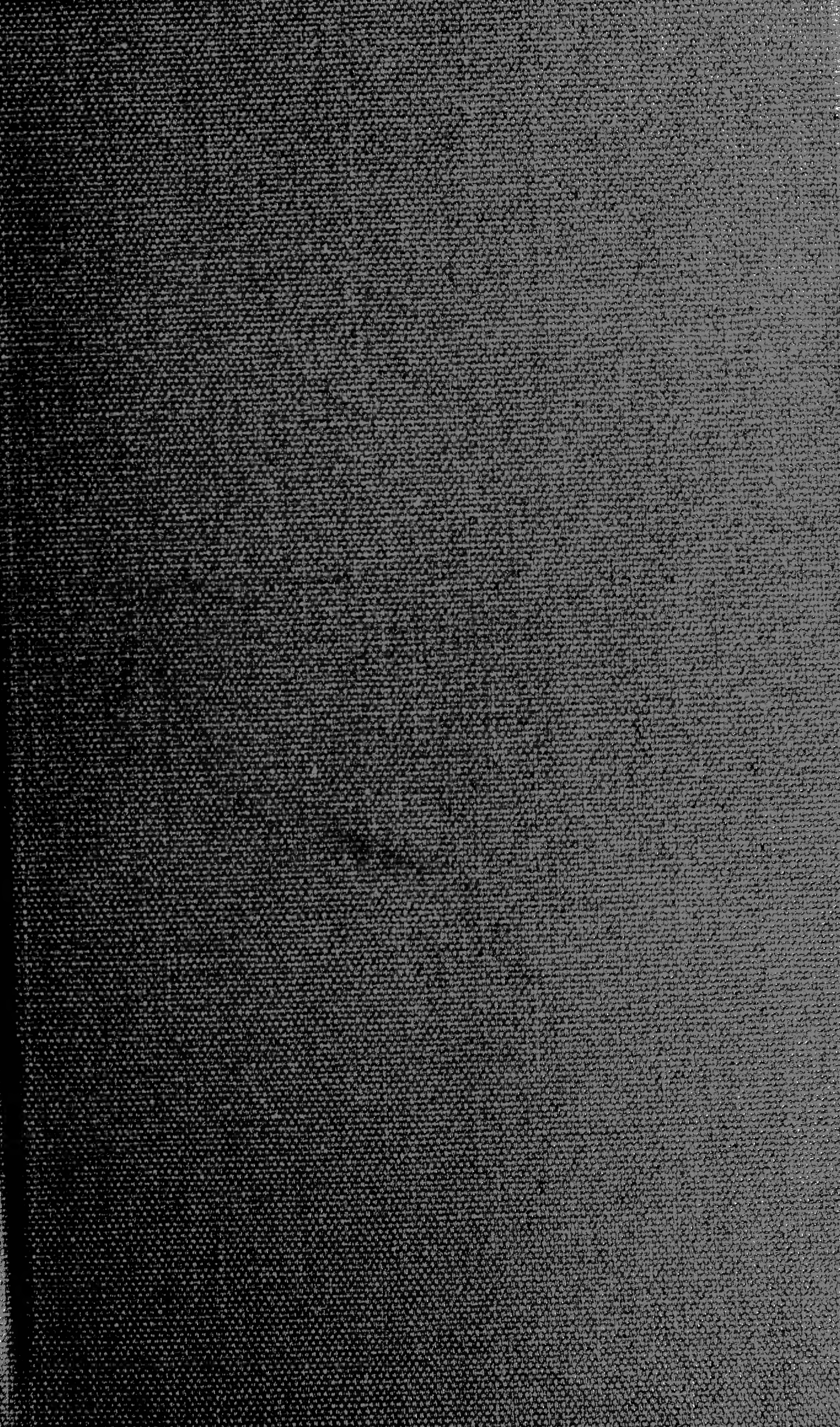
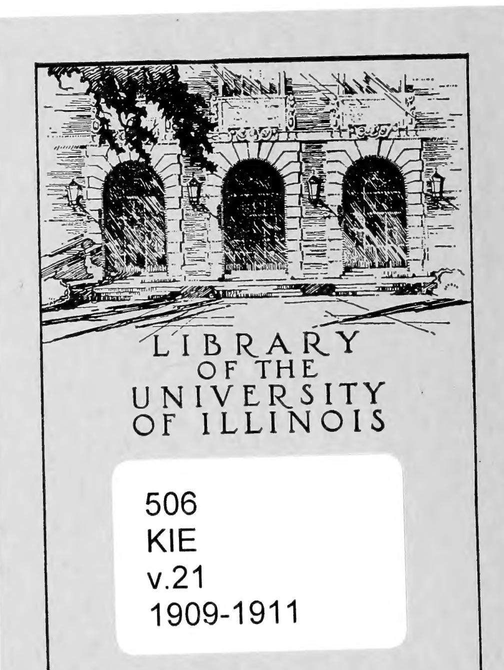




506
KIE
v.21
1909-1911

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/zapiskikievskago218800

ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 1.

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К°** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ. Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1909.

506
KIE
v.21

ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 1.

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К°** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ. Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1909.

Печатано по опредѣленію Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

K1E
v. 21

Геологическое строеніе правобережной полосы по р. Сейму въ предѣлахъ Курской губерніи

(изъ района 45 листа).

Часть I (описаніе обнаженій и буровыхъ скважинъ).

П. Н. Чирвинскій.

Les observations géologiques, faites au rayon droit de la rivière de Seim dans les limites du gouvernement de Koursk.

La partie I (description des affleurements et des puits de sondage);

par Pierre Tchirwinsky.

Предисловіе.

Настоящая работа явилась результатомъ моихъ геологическихъ поѣздокъ лѣтомъ 1903 и 1905 годовъ, совершенныхъ по порученію и на средства Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Указанный районъ изслѣдованій былъ выбранъ мною на основаніи слѣдующихъ соображеній. Такъ какъ послѣ краткихъ и отрывочныхъ свѣдѣній, сообщенныхъ старыми изслѣдователями (Зуевымъ, Н. П. Барботомъ-де-Марни, Н. Д. Борисякомъ, Л. Хитрово, И. Ф. Леваковскимъ и др.) для указанной мѣстности [1]), хотя и имѣются детальныя и недавнія изслѣдованія Н. В. Кудрявцева [2]), но

[1]) Я не имѣю въ виду въ данномъ случаѣ курскій самородъ, который палеонтологически, химически и микроскопически изучался подробно, хотя и то недостаточно, разными изслѣдователями.

[2]) Н. Кудрявцевъ. Геологическій очеркъ Орловской и Курской губерній (въ районѣ 45-го листа). Мат. для Геол. Россіи, т. XV, 1892.

они, на мой взглядъ, не заслуживаютъ большого довѣрія—такое убѣжденіе у меня сложилось какъ на основаніи личныхъ наблюденій въ сѣверной части Орловской губерніи [1]), такъ и изъ отзывовъ свѣдущихъ лицъ о вышецитированномъ трудѣ этого автора [2]). Между тѣмъ казалось интереснымъ продвинуть сѣвернѣе изслѣдованія изъ района сопредѣльнаго 46-го листа, только что детально описаннаго моимъ учителемъ проф. П. Я. Армашевскимъ (онъ даже немного задѣлъ и мой районъ—см. въ описаніи обнаженій) [3]). Было интересно попробовать взглянуть на строеніе и этой мѣстности подъ тѣмъ же угломъ зрѣнія, найти, такъ сказать, missing link между отложеніями, развитыми въ области 46-го листа и на территоріи Черниговской губерніи, описанной тѣмъ же П. Я. Армашевскимъ. Долженъ сказать, что выборъ маршрутовъ и обнаженій дѣлался мною безъ всякаго вліянія со стороны г. Кудрявцева, въ книгѣ котораго оказались описанія очень многихъ изъ упоминаемыхъ мною мѣстъ. Это было сдѣлано съ цѣлью дать бо́льшій просторъ своему личному почину. Послѣдствіемъ оказалось одно неудобство—если въ общихъ положеніяхъ мы можемъ рѣшительно расходиться или сходиться, то детали (высота разрѣзовъ, мѣстные выходы тѣхъ или другихъ пластовъ и т. д.), конечно, остаются непровѣренными, несравнимыми, и читателю представляется въ выборѣ бо́льшій произволъ, чѣмъ то можно бы было сдѣлать при иныхъ условіяхъ изслѣдованія (т. е. если бы описаніе носило болѣе узко контрольный характеръ). Прежде чѣмъ приступить къ осуществленію своей задачи, я дѣлалъ чисто учебныя рекогносцировки для изученія обнаженій третичныхъ породъ въ Кіевѣ и близъ него,

---

[1]) П. Н. Чирвинскій. Геологическія наблюденія въ Болховскомъ уѣздѣ Орловской губерніи и въ смежныхъ съ нимъ частяхъ Мценскаго (Орл. губ.) и Бѣлевскаго (Тульской губ.). Зап. Кіев. Общ. Ест. 1905, томъ XIX или Матеріалы къ познанію природы Орловской губерніи, № 1, 1904 (изд. Общества къ познанію природы Орловской губерніи).

[2]) См. С. Н. Никитинъ. Бассейнъ Оки. Спб. 1905, стр. 21 или С. Н. Никитинъ. Русская геологическая библіотека за 1892 годъ, стр. 14—15.

[3]) П. Армашевскій. Геологическія изслѣдованія въ области бассейновъ Днѣпра и Дона. Листъ 46. Полтава—Харьковъ—Обоянь. Тр. Геол. Ком. XV, № 1, 1903.

по р. Снову въ Черниговской губерніи и, наконецъ, ѣздилъ въ г. Глуховъ ознакомиться съ классическими мѣсторожденіями каолина[1]). Предвосхищая свои выводы, скажу, что схема, составъ и генетическія представленія, развитыя проф. П. Я. Армашевскимъ для (мѣловыхъ), третичныхъ и потретичныхъ образованій Черниговской губерніи и области 46-го листа (Полтавской и Харьковской губерній) оказались вполнѣ примѣнимыми и къ изслѣдованному мною району. Напротивъ того многія представленія Н. В. Кудрявцева, на мой взглядъ, оказались противорѣчащими дѣйствительности: послѣднее особенно относится къ его мнѣнію о способѣ залеганія и образованія лесса, къ валуннымъ отложеніямъ, къ доледниковымъ прѣсноводнымъ суглинкамъ (ихъ г. Кудрявцевъ, подобно нѣкоторымъ русскимъ и западноевропейскимъ ученымъ, смѣшивалъ съ лессомъ) и къ связаннымъ съ ними глинамъ, къ третичнымъ образованіямъ (охристо-желтые пески съ песчаниками онъ относитъ къ „проблематическому ярусу"; кромѣ того, повидимому, нерѣдко ихъ смѣшиваетъ и съ „древними рѣчными образованіями" Армашевскаго). Что касается возраста и способа образованія этихъ „древнихъ рѣчныхъ образованій", то я не могу безъ оговорокъ примкнуть къ взгляду Армашевскаго, считающаго ихъ исключительно отложеніями рѣкъ въ послѣледниковое время. Вопросъ этотъ сложенъ и требуетъ спеціальныхъ и разносторонне выполненныхъ изслѣдованій, которыхъ еще приходится ждать[2]), почему само-

[1]) Поѣздка въ Глуховъ имѣла, впрочемъ, и другую цѣль—провѣрить газетное сообщеніе (лѣто 1903 г.) о яко-бы очень любопытной находкѣ костей крупныхъ ископаемыхъ животныхъ недалеко отъ города (16 в.) по р. Клевени. Кости эти въ довольно большомъ количествѣ оказались помѣщенными въ музей городской публичной библіотеки. Можно узнать обломокъ черепа носорога (задняя часть). Зубовъ, о которыхъ говорилъ оставшійся мнѣ неизвѣстнымъ корреспондентъ, въ коллекціи не оказалось; возможно, что за таковые были приняты остроугольные обломки реберъ. Кости были найдены крестьянами въ глубокомъ оврагѣ уже вымытыми. Говорятъ, что подобная находка въ этомъ оврагѣ не первая.

[2]) Интересныя въ этомъ направленіи попытки сдѣланы недавно Е. В. Оппоковымъ, въ его работахъ „Рѣчныя долины Полтавской губерніи" (ч. I 1901 и ч. II 1905 г.) и „Къ вопросу о способѣ и времени образованія рѣчныхъ долинъ въ области средняго Приднѣпровья" (Ежег. по мин. и геол. Россіи, 1906, т. VIII, вып. 3—4, стр. 74—108).

стоятельнаго мнѣнія я не высказываю и вообще, если говорю объ этомъ здѣсь, то лишь для того, чтобы обозначеніе Армашевскаго Q_1^s въ моей работѣ не принималось только въ томъ значеніи, которое ему приписалъ самъ авторъ его.

Я публикую пока первую часть своей работы по геологіи Курской губерніи, какъ и указано въ заглавіи. Это будетъ часть описательная, касающаяся только обнаженій и буровыхъ скважинъ. Часть вторая, которая еще не закончена, будетъ заключать въ себѣ общіе выводы, петрографическія и химическія характеристики встрѣченныхъ породъ и минераловъ, а равно и палеонтологическія описанія преимущественно окаменѣлостей „сѣверскаго остеолита". Долженъ еще сказать, что до сихъ поръ мои изслѣдованія въ Курской губерніи дали матеріалъ для краткаго предварительнаго сообщенія о ней въ протоколахъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей (З. К. О. Е., 1906, т. XX, вып. 2, стр. XXII—XXIV) и для замѣтки „Фосфориты изъ округи г. Рыльска, Курской губерніи" (Ежег. по геол. и мин. Россіи 1906, т. VIII, вып. 8—9, стр. 249—253; см. еще мое замѣчаніе въ ст. Wladimir Tschirwinsky, Ueber Podolit, ein neues Mineral. Centrbl. f. Miner. etc. 1907).

Нѣсколько словъ объ орографіи и гидрографіи изслѣдованной площади.

Очертимъ сначала ближе районъ нашихъ изслѣдованій. Они захватываютъ правобережную полосу р. Сейма шириною отъ 5 верстъ (исключительно малая цифра для одного пункта Путивльскаго уѣзда) до 30—35. Полоса эта вытянута сначала въ направленіи N 40° O и затѣмъ перегибающаяся почти строго на NO. Крайней западною границею нашего района служитъ г. Путивль, крайнею же восточною г. Курскъ и р. Тускорь. Въ административномъ отношеніи въ составъ изслѣдованной полосы входятъ части уѣздовъ Путивльскаго, Рыльскаго, Дмитріевскаго, Льговскаго, Курскаго и Фатежскаго Курской губерніи. Площадь ея по приблизительному измѣренію палеткою равна 2950 кв. верстамъ. Въ Путивльскомъ уѣздѣ Сеймъ дѣлаетъ излучину къ югу, отходя отъ береговыхъ высотъ верстъ на 9—12, въ Рыльскомъ уѣздѣ тоже тянется подобная же излучина. По хордѣ этой первой излучины вытянулось торфяное болото —Молчанское болото (наибольшая длина его по воздушной линіи верстъ 25). Послѣднее стоитъ въ связи съ водами р. Сейма, представляя собою одинъ изъ запасныхъ резервуаровъ воды, которая удерживается въ немъ, какъ въ губкѣ. Связь эта особенно выражена въ двухъ направленіяхъ—юго-западномъ и сѣверо-восточномъ, отчего сезонныя колебанія уровня водъ замѣчаются именно въ этихъ направленіяхъ, при чемъ наступаютъ они болѣе или менѣе одновременно. Молчанское болото, мѣстами уже превратившееся въ луга и захваченное древесной растительностью, слѣдуетъ разсматривать, какъ первую рѣчную террасу Сейма, лишь

очень немного возвышающуюся надъ его уровнемъ [1]) и представляющую его рукавъ или старое русло. Вторая (песчаная) терраса, занятая поселками, отрѣзываетъ нынѣшній Сеймъ отъ Молчанскаго болота [2]). Отмѣтки высотъ, показанныя на трехверстной картѣ для этой второй террасы таковы: 71,5 (Волынцево)—71,9 (Юрьева)—79,3 (Боярскіе лежачи) саженъ. Любопытную орографическую особенность разбираемаго мѣста представляетъ „островъ" бѣлаго мѣла, слагающій Шечиковы горы и возвышающійся среди первой террасы Сейма саженъ на 25 надъ уровнемъ послѣдняго [3]). Его надо разсматривать, какъ денудаціонную единицу, органически связанную съ мѣловою толщею, которая in situ подстилаетъ третичныя и четвертичныя отложенія (что и въ Молчанскомъ болотѣ подъ торфомъ имѣются намывные песчаные и глинистые слои, налегающіе на мѣлъ, я могу удостовѣрить данными буреній близъ д. Старые Гончары). Сообразно съ общимъ направленіемъ теченія главной водной артеріи—Сейма мы имѣемъ наибольшія высоты въ восточномъ углу района нашихъ изслѣдованій, наименьшія—въ западномъ. Вотъ среднія цифры высотъ, которыя приводитъ въ своемъ трудѣ проф. Армашевскій: Льговскій у.—112,5 саж., Рыльскій у.—112,5 саж., Путивльскій у.—83 саж. [4]). Размываніе въ осмотрѣнной мѣстности очень сильное: совершенно свѣжіе овраги („провалья", „робы" на языкѣ крестьянъ) въ 7—10 саженъ не представляютъ рѣдкости [5]). Есть, впрочемъ, и старые большіе лога съ мягкоконтурнымъ профилемъ, но и они благодаря распашкамъ склоновъ и вырубкѣ деревянистой растительности снова начинаютъ проявлять признаки жизни. Бороженіе земной поверхности въ этомъ районѣ, очевидно, будетъ итти и въ будущемъ съ неослабной напряженностью: этому не могутъ чувствительно помѣшать искусственныя мѣры (теперь этимъ вопросомъ дѣятельно за-

[1]) П. Армашевскій, l. c. стр. 3.

[2]) Подробности см. ibid. стр. 3—4.

[3]) Островъ этотъ составилъ предметъ особаго вниманія П. Я. Армашевскаго (l. c. стр. 4).

[4]) П. Армашевскій, l. c. стр. 2.

[5]) Н. В. Кудрявцевъ рѣшается назвать Льговскій уѣздъ „маленькой Швейцаріей" средней Россіи (l. c. стр. 235).

нялись земства), этому не могутъ не способствовать прогрессирующее обезлѣсеніе мѣстности и самый литологическій характеръ слагающихъ ее породъ (въ этомъ случаѣ приходится особенно отмѣтить лессъ и прѣсноводные доледниковые суглинки).

Постоянно функціонирующая гидрографическая сѣть затронутаго мною района состоитъ изъ Сейма, его крупныхъ притоковъ рр. Сваны и Тускори и небольшихъ рѣчекъ Каменки, Рыла, Амоньки, Прута, Котлевки, Ломни, Рогозны, Курицы, Обмета и нѣк. другихъ. Сеймъ представляется настолько многоводною рѣкой, что въ последнее время даже поднялся вопросъ о возможности по немъ судоходства: развѣдочныя работы съ этой цѣлью уже начались. Если мы возьмемъ четыре этапные пункта для уровня воды въ Сеймѣ въ Курскѣ, Льговѣ, въ Рыльскѣ и въ Путивлѣ, то на протяженіи между парами этихъ пунктовъ получимъ разницы въ 1,4 (70,1—68,7), въ 2 (68,7—66,7) и въ 7 саженъ (66,7—59,7). Кромѣ рѣчной воды и ея фильтратовъ по колодезямъ долинъ, населеніе утилизируетъ ключи, выходящіе изъ разныхъ горизонтовъ мергелей и мѣла. Вода эта въ большинствѣ случаевъ отличается хорошими качествами. Въ послѣднее время стало развиваться артезіанское буреніе. Эксплоатируемымъ водоноснымъ горизонтомъ является или намѣловой (см. выше) или подмѣловой—восходящая вода изъ песковъ сеноманскаго яруса. Курскимъ Губернскимъ Земствомъ въ послѣднее время обращено большое вниманіе на обезпеченіе помѣщичьихъ экономій и сельскаго населенія водою. Созданъ при губернской управѣ особый гидротехническій отдѣлъ, во главѣ котораго стоитъ спеціалистъ—инженеръ Ѳ. Ѳ. Пржесмыцкій. Послѣднимъ предпринятъ обширный трудъ по приведенію въ извѣстность всѣхъ колодцевъ, ключей и буровыхъ скважинъ губерніи. Уже въ настоящее время у него скопился цѣнный матеріалъ по этой части (матеріалъ этотъ собирался имъ лично и посредствомъ опросныхъ бланковъ, составленныхъ очень толково). Т. к. земство теперь и само предпринимаетъ буренія, при чемъ попутно дѣлаются нивеллировочныя опредѣленія для существующихъ колодцевъ и скважинъ, и т. к. кромѣ того уже имѣются цѣнныя данныя, собранныя „Экспедиціей по изслѣдованію источниковъ главнѣйшихъ рѣкъ Европейской Россіи“, то надо надѣяться, что водоносность губерніи будетъ уяснена съ достаточ-

ной полнотою и научной точностью. Благодаря любезности, гл. образомъ, г. Пржесмыцкаго, я могу присоединить къ своей работѣ описаніе нѣсколькихъ буровыхъ скважинъ изъ моего района. Къ сожалѣнію образцы породъ не изъ всѣхъ скважинъ довелось видѣть, т. к. они нерѣдко послѣ окончанія работы уничтожались [1]). Брались они, по словамъ Пржесмыцкаго, „почти исключительно на сухо".

Въ имѣющемъ появиться въ печати трудѣ г. Пржесмыцкаго геологъ долженъ, по-моему, найти обильный матеріалъ къ изученію тектоники Курской губерніи, а также, быть-можетъ, руководящія нити къ изученію ея магнитныхъ аномалій. Я не оставляю надежды, со временемъ, сдѣлать въ этомъ направленіи нѣкоторые шаги.

---

[1]) Такой неутѣшительный отвѣтъ я получилъ отъ бурового техника въ Курскѣ Г. Э. Винтера, который произвелъ немало буреній. Образцы изъ буровыхъ скважинъ, сдѣланныхъ Губернскимъ Земствомъ, сохраняются въ Курскѣ и часть ихъ (изъ буровыхъ скважинъ интересовавшихъ меня уѣздовъ) была получена мною въ собственность отъ г. Пржесмыцкаго въ концѣ 1906 года.

Описаніе разрѣзовъ.

1.

Ст. Путивль М. К. ж. д. По буровому журналу могу дать слѣдующее описаніе имѣющейся здѣсь буровой скважины.

1)	Желтая песчаная глина	4,2 m	(14′)
2)	Желтая глина съ мелкими камушками	1,5 m.	(5′)
3)	Сѣроватая глина	3,9 m.	(13′)
4)	Жирная синезеленоватая глина	2,9 m.	(13′)
5)	Мелкій кварцевый песокъ	9 m.	(30′)
6)	Мелкій песокъ съ примѣсью кварцеваго гравія .	22,2 m.	(74′)
7)	Свѣтлосѣрая глина	25,8 m.	(86′)
8)	Свѣтлосѣрая глина съ примѣсью мѣла	8,4 m.	(28′)
9)	Свѣтлосиняя глина	1,8 m.	(6′)
10)	Пепельносѣрая глина	8,7 m.	(29′)
11)	Тоже съ примѣсью мѣла	17,7 m.	(59′)
12)	Бѣлый мѣлъ	17,7 m.	(59′)
13)	Сѣроватый мѣлъ		

Устье скважины выше ур. моря на 144,29 m. (67,74 с.).

Судя по этому описанію, надо думать, что пройдены породы лессоваго яруса (Q_1^c), горшечная глина (Q), охристожелтые (бѣлые) пески (Pg) и толща мергелей и мѣла (Cr_2). Вѣроятно, вода въ скважинѣ подмѣловая—изъ песковъ сеноманскаго яруса.

Г. Путивль. Описаніе наблюдаемыхъ здѣсь породъ мы имѣемъ у И. Ф. Леваковскаго [1]), у Н. В. Кудрявцева [2]) и П. Я. Армашевскаго [3]). Лучшіе разрѣзы, какъ и указано перечисленными авторами, находятся въ береговыхъ обрывахъ Сейма въ предѣлахъ города. Описывать ихъ я считаю излишнимъ.

2.

Ур. Ка́тань [4]), *х. Бытень, х. Латышевъ, х. Пьшковъ.*

Въ этихъ пунктахъ, расположенныхъ на Ю-В. отъ Путивля по правому берегу Сейма, находится рядъ разработокъ мѣла (Cr_2). Считая отъ верхней границы его, разрабатываемая толща достигаетъ 3—8 аршинъ (эта глубина обусловливается уровнемъ стоянія воды, которая въ свою очередь колеблется въ зависимости отъ водъ Сейма). Работы ведутся горизонтальными штреками. Мѣловая толща разбита на крупныя прямоугольно-параллелопипедальныя отдѣльности, которыми пользуются при выборѣ направленія штрековъ. Иногда въ мѣлу встрѣчаются участки „трухляваго“, „щебнистаго мѣла“—„продушины“ на языкѣ рабочихъ. Въ петрографическомъ отношеніи мѣлъ продушинъ ничѣмъ не отличается отъ обыкновеннаго сплошного мѣла, но разрабатываютъ его неохотно или даже совсѣмъ обходятъ. Поперечникъ такихъ продушинъ очень непостояненъ—отъ нѣсколькихъ вершковъ до нѣсколькихъ саженъ. Мѣлъ сѣроватобѣлый, нѣжный, на ощупь „глинистый“. Съ глубиною становится бѣлѣе. Въ немъ найдены:

Trochosmilia sp.
Terebratula carnea Sow.
Terebratula semiglobosa Sow. и др.

Иногда, благодаря проваламъ въ потолкѣ галлерей, можно видѣть и кроющую мѣлъ породу. Это то сѣровато-бѣлый, то слегка

[1]) Леваковскій. Изслѣдованіе осадковъ мѣловой и слѣдующихъ за нею формацій на пространствѣ между Днѣпромъ и Волгою. Тр. Общ. Исп. Прир. при Харьк. Ун—тѣ, VI и VII, стр. 91.

[2]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 259—303, 575.

[3]) П. Армашевскій, l. c. стр. 21.

[4]) На трехверстной картѣ Генеральнаго Штаба—х. Китань.

желтый слоистый среднезернистый песокъ внизу съ прослоями сланцеватой черной пластической глины („черепица“ рабочихъ). Иногда эта черная окраска распространяется и на самый песокъ (Pg). Глина известковиста.

Въ естественныхъ обнаженіяхъ, гдѣ расположены поименованныя разработки, кромѣ охристо-желтыхъ песковъ особенно бросаются въ глаза мощные разрѣзы типическаго лесса (Q_1^c).

3.

Х. Солнцева.

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессъ безъ куколокъ . . . . 2 m.
Q_1^b—Бурый валунный суглинокъ . . . . 7 m.
Q—Сѣрая жирная глина съ краснобурыми пятнами (пестрая) 3 m.
Pg—Зеленовато-сѣрый крупнозернистый песокъ съ прослоями свѣтложелтаго. Мѣстами сильно слежался и даже превратился въ караваи песчаника, въ которомъ встрѣчены остатки древесины. Въ нижней части прослой разсыпчатаго чернаго песчаника . . . . неопредѣленно.

4.

Д. Моисеевка. Благодаря ведущейся здѣсь разработкѣ жернового песчаника имѣется слѣдующій вертикальный разрѣзъ.

Q_1^c {
1)—Лессъ, внизу неправильно переслаивающійся съ зеленоватымъ и буроватымъ супескомъ . . . 6 m.
2)—Смѣшанно-слоистый желтоватый песокъ съ граніемъ и валунами; верхняя и нижняя поверхность его волнисты . . . . 1—1,5 m.
3)—Желтоватый песокъ съ рѣдкими валунами; одинъ изъ нихъ 0,5 m. въ поперечникѣ. . . . . Обык. 1 m.

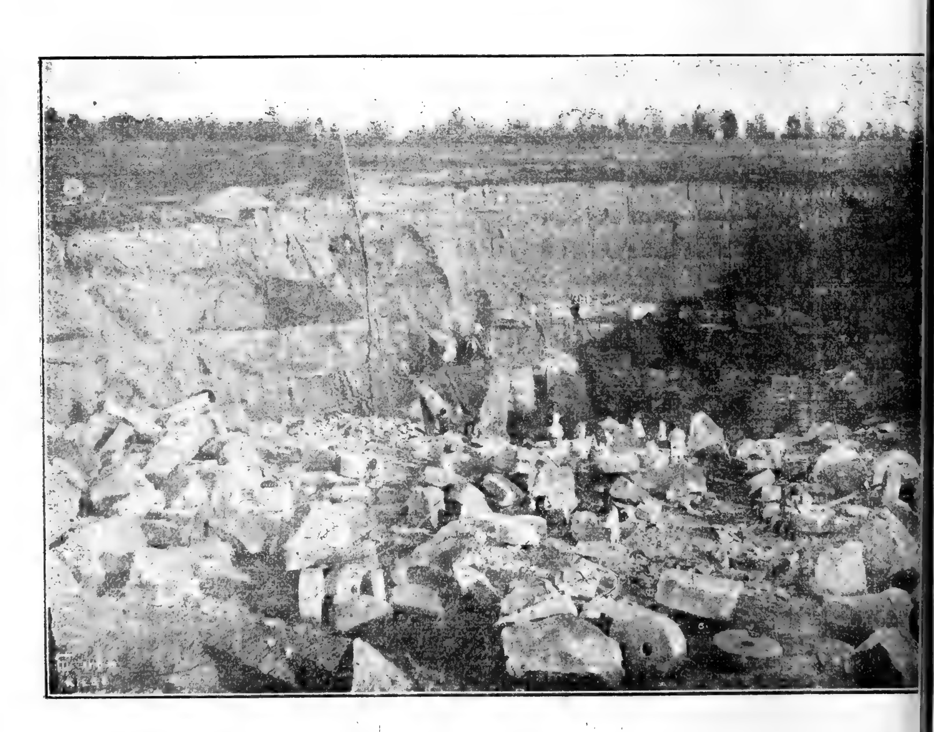
Pg—Плита бѣлаго, мѣстами сѣраго сливного песчаника. Разбитъ неправильными трещинами на большія глыбы . . . . открытъ на 2 m.

10—10,5 m.

Въ песчаникѣ изрѣдка попадаются болѣе желѣзистые (желтые, бурые) или слабо цементированные участки. Въ немъ найдены остатки древесины.

5

С. Бирюгъ [1]. Сейчасъ же за околицей села имѣется большая разработка песчаника, которая ведется крестьянами уже болѣе 20-ти лѣтъ. (См. рис.).



Ломки песчаника близъ с. Бирюгъ.

Q_1^c — Свѣтло-желтый лессовидный суглинокъ съ пропластками бураго; содержитъ отдѣльные валунчики . . . . 2 m.

[1] Н. Кудрявцевъ. l. c. стр. 293 и 578. Указанная имъ мощность песчаника всего 5 m., между тѣмъ она доходитъ теперь въ разработкѣ до 9.

Pg	Охристо-желтый слоистый песокъ, перемѣжающійся съ бѣлымъ	3 m.
	Плита сливного песчаника	1,1 m.
	Желтый слоистый песокъ	измѣнчиво: 0,2 —06 и болѣе метровъ.
	Плита сливного песчаника	до 2 m.
	Желтый слоистый песокъ	1,8 m.
	Плита сливного песчаника	5,9 m.
	Желтый песокъ съ водой	неопредѣленно.
		Приблиз. 16,5 m.

Верхняя и нижняя поверхности слоевъ песчаника негоризонтальны и неправильно волнисты, отчего и прослаивающіе ихъ пески показываютъ нѣсколько измѣнчивую мощность. Общій тонъ песчаника свѣтлосѣрый. Камень очень крѣпокъ. Идетъ на жернова, надгробные памятники (послѣдніе можно видѣть и на могилахъ мѣстныхъ крестьянъ), тумбы, а отбойный щебень на мощеніе шоссейныхъ дорогъ и проч. Другая подобная же разработка камня (ведется уже лѣтъ 40) находится немного дальше отъ Берюга—среди полей. Также слѣдуетъ назвать *д. Пѣтуховку* и *д. Кочерги* (на С.З. отъ Берюга), гдѣ находятся подобныя же ломки (въ Кочергахъ я, впрочемъ, не былъ).

6.

Ур. Лавы[1]). Лучшія обнаженія этого мѣста, связанныя съ выработкой песчаника, уже описаны П. Я. Армашевскимъ[2]). Я представляю поэтому лишь обнаженіе, имъ не описанное и имѣющее нѣкоторыя особенности (это обнаженіе естественное и находится на самомъ берегу Молчанскаго болота).

Q_1^c	1)—Свѣтло-желтый супесокъ съ неправильно идущими различной мощности пропластками каштаново-бураго суглинка съ гравіемъ	4 m.
	2)—Смѣшанвотонкослоистый желтоватый песокъ съ большимъ количествомъ гравія и мелкихъ валуновъ	4 m.

[1]) На трехверстной картѣ не отмѣчено, находится близъ д. Жары, верстахъ въ 3-хъ на югъ отъ д. Старые Гончары.

[2]) П. Армашевскій, l. c. стр. 20.

Pg—Слоистый сѣровато-бѣлый или чисто-бѣлый песокъ, книзу переходящій въ охристо-желтый; послѣдній, впрочемъ, прослаиваетъ его и выше; верхнимъ горизонтамъ песка подчинены слабо-связанные бурожелѣзистые песчаники въ видѣ прослойковъ или конкрецій, а также тонкій слой темно-сѣрой жирной глины . . Осыпи 9 m.

17 m.

7.

Новые Гончары. Близъ моста наблюдаются прекрасныя обнаженія очень мощнаго и типическаго лесса (Q_1^c). Въ лессѣ я находилъ сухопутныя раковины. Сильно развиты оползни.

8.

Старые Гончары. Строеніе береговой возвышенности Молчанскаго болота въ этомъ мѣстѣ на основаніи цѣлаго ряда небольшихъ обнаженій, выемокъ и буреній (послѣднія производились владѣльцемъ черепичнаго завода Д. Г. Гордѣенко) можетъ быть представлено въ слѣдующемъ видѣ:

Q_1^c—Нѣжный свѣтло-желтый лессъ съ раковинами наземныхъ брюхоногихъ. Внизу онъ болѣе темнаго цвѣта, содержитъ гравій и мелкіе валунчики . . . . 4 m.

Q_1^a—Свѣтло-каштановый нѣжный прѣсноводный суглинокъ съ отдѣльными зернами болѣе крупнаго песка . . . . 2 m.

Q—Сѣрая жирная глина съ желтовато-коричневыми пятнами, жилками и небольшимъ количествомъ мелкихъ известковыхъ конкрецій. Въ верхнихъ своихъ горизонтахъ она окрашена сплошь въ буроватый цвѣтъ . . . . 8 m.

Pg—Сѣровато-бѣлый песокъ съ тонкими прослойками въ верхнихъ горизонтахъ бѣлой вязкой глины и слабаго охристаго песчаника, который

мѣстами переходитъ въ гнѣзда бураго и краснаго желѣзняка . . . . 6,5 m.

Cr_2—Бѣлый мѣлъ (немного ниже уровня Молчанскаго болота) . . . . неопредѣленно.

20,5 m.

Литературныя указанія о глинахъ Старыхъ Гончаровъ имѣются у И. Ф. Леваковскаго[1]), Н. В. Кудрявцева[2]) и П. Я. Армашевскаго[3]). Что касается г. Кудрявцева, то его указаніемъ можно пренебречь, ибо онъ говоритъ со словъ проф. Леваковскаго; Леваковскій же и Армашевскій даютъ сбивчивыя и неточныя свѣдѣнія, что объясняется отсутствіемъ въ ихъ время хорошихъ разрѣзовъ[4]).

9—10.

Обнаженія охристо-желтыхъ песковъ можно наблюдать въ береговой возвышенности къ югу (въ сторону ур. Лавы) и къ сѣверу отъ Старыхъ Гончаровъ. Такъ между Старыми Гончарами и ур. Городище находится два хорошихъ обнаженія.

Q_1^c—Грубый наносный суглинокъ съ прослоями (вымытыхъ) известковыхъ конкрецій въ нижнихъ горизонтахъ . . . . различно, до 3 m.

Pg—Охристо-желтый тонкослоистый песокъ со слоями чисто-бѣлаго. Въ средней части его толщи проходятъ два слоя слабаго охристаго песчаника, разбитаго на плиты (нижній слой песчаника достигаетъ 0,4 m.). Между ними тонкій пропластокъ бѣлой глины. Въ пескѣ много желѣзистыхъ трубочекъ, рогатокъ и т. под. образованій. Вид. мощность . . . . 12 m.

До 15 m.

---

[1]) Леваковскій. Изслѣдованіе осадковъ etc, стр. 91.
[2]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 575.
[3]) П. Армашевскій, l. c. стр. 20.
[4]) Ibid.

По сосѣдству съ этимъ обнаженіемъ находится другое подобное же. Отличіе заключается въ томъ, что песокъ здѣсь болѣе приближается къ бѣлому и желѣзистый песчаникъ отсутствуетъ.

11.

С. Линово [1]). Въ предѣлахъ села имѣются вертикальные колодцы, изъ которыхъ достаютъ глину. Въ верхнихъ частяхъ они обыкновенно проходятъ въ пластѣ желто-бурой, слегка известковой глины (Q), имѣющей внизу болѣе вязкій пропластокъ пестраго цвѣта (глина эта не разрабатывается), метровъ 5 и болѣе.

Далѣе идетъ розовая, мѣстами почти бѣлая съ красными разводами сильно песчанистая глина (эксплоатируемый слой), которая подчинена охристо-желтымъ пескамъ (Pg). Глина эта идетъ преимущественно на выдѣлку кирпича, на горшки же употребляется неохотно (линовскіе гончары для этой цѣли употребляютъ одновозрастную съ ней глину изъ Круглаго Яра близъ с. Новая Слобода; см. ниже).

12.

Между с. Линовымъ и криницей Кобозева въ оврагахъ береговой возвышенности снятъ, напримѣръ, такой характерный разрѣзъ [2]).

Q_1^c—Лессъ	3 m.
Q_1^b—Бурый валунный суглинокъ, переходящій мѣстами въ зеленовато-сѣрый (послѣдній не образуетъ самостоятельнаго горизонта)	20 m.
	23 m.

13.

Известковый (scil. заводъ; теперь онъ не существуетъ). Въ оврагѣ обнажается мощная толща валуннаго суглинка (Q_1^b), налегающаго на охристо-желтый песокъ (5 m, Pg), который въ свою

[1]) П. Армашевскій, l. c. стр. 19 - 20.
[2]) П. Армашевскій, ibid.

очередь покоится на бѣломъ мѣлѣ, вверху болѣе грубомъ, внизу болѣе нѣжномъ (мѣлъ возвышается метровъ на 8 надъ уровнемъ Молчанскаго болота). Первыя двѣ породы облечены по склонамъ свѣтло-желтымъ лессомъ—онъ налегаетъ то на валунный суглинокъ, то на песокъ, то образуетъ и самостоятельные разрѣзы. Между ур. Известковымъ и Софронтіевскимъ монастыремъ находятся заброшенныя ломки мѣла. Насколько можно судить по характеру породы въ отвалахъ, мѣлъ этотъ довольно грубъ, во влажномъ видѣ нѣсколько пластиченъ.

14.

Софронтіевскій монастырь. Близъ околицы монастыря по дорогѣ въ Новую Слободу наблюдаются небольшіе природные и искусственные разрѣзы. Подъ нетолстымъ слоемъ новѣйшаго наноса показывается сѣровато-желтая глина, подстилаемая перемытымъ сѣрымъ пескомъ съ пропласткомъ (0,4—0,6 m.) тонкослоистаго гравіеваго песка.

15 – 16.

Д. Калищева (Калищи). Въ боковыхъ вѣтвяхъ большого оврага, тянущагося отъ этой деревни къ с. Линову, имѣется рядъ прекрасныхъ разрѣзовъ. Вотъ одинъ изъ такихъ разрѣзовъ въ боковомъ оврагѣ близъ самой деревни Калищевой:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ выклинивающимися пропластками бураго супеска . . . . 2—3 m.

Q_1^b 1)—Буроватый валунный суглинокъ, подстилаемый тонко-слоистымъ, то болѣе песчанымъ, то болѣе глинистымъ. Нижняя граница его даетъ въ разрѣзахъ волнистую линію . . . . 6 m.

2)—Песокъ свѣтло-желтый, мѣстами бурый, съ наклонною слоистостью; въ нижнихъ его горизонтахъ гравій и мелкіе валуны . . . . 1,5 m. (колеблется).

Pg—Зеленовато-сѣрый глинистый песокъ . . . . вид. мощн. 4 m.

13,5—14,5 m.

На полъ-версты выше по оврагу такой разрѣзъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ каштановыми прослойками . . . . 1 m.
Q_1^b—Свѣтло-бурый валунный суглинокъ . . . . 5 m.
Pg—Песокъ неправильно-дугообразнослоистый; цвѣтъ слоевъ: бурый, темно- и свѣтло-сѣрый вид. мощн. 7 m.
13 m.

По оврагу большіе непрочные катыши валуннаго суглинка.

17—18.

С. Новая Слобода [1]). Боковые овраги большого лога Бруски—Новая Слобода (яръ Ковалевъ) даютъ прекрасные разрѣзы. Вотъ описаніе одного изъ нихъ, находящагося недалеко отъ устья этого лога.

Q_1^c—Лессъ свѣтло-желтый . . . . 4 m.
Q_1^b—Красновато-бурый валунный суглинокъ, мѣстами измѣняющій цвѣтъ въ желтовато-сѣрый . . . . . 9 m.
Pg—Охристо-желтый или бурый слоистый песокъ . . . . . 2 m.
Cr_2—Бѣлый, на ощупь глинистый мѣлъ . . . . 3 m.
18 m.

Какъ лессъ, такъ и валунный суглинокъ хорошо держатся въ крутыхъ (почти вертикальныхъ) обнаженіяхъ. Лессъ нерѣдко переходитъ въ свои эквиваленты (наблюдаются прослойки бураго супеска и проч.). Въ „Кругломъ яру“ въ одномъ разрѣзѣ на границѣ лесса и валуннаго суглинка замѣченъ слабый горизонтъ почвенной воды; петрографически характеризуется повышеннымъ содержаніемъ углеизвестковыхъ солей и ноздреватымъ сложеніемъ (туфовое образованіе). Разрѣзъ, гдѣ берутъ линовскіе гончары глину (см. стр. 16):

Q_1^c—Лессъ . . . . 3 m

[1]) П. Армашевскій, l. c. стр. 19, Н. Кудрявцевъ (см. ниже).

Pg	1)—Глина пестрыхъ цвѣтовъ; преобладаетъ песчаная малиново-краснаго цвѣта. Она переслаивается измѣнчивыми пластами краснаго и желтаго песка, а также бѣлой и желтой глины	3,2 m.
	2)—Каолиновый крупнозернистый песчаникъ бѣлаго и пестраго цвѣта. Разбитъ трещинами на небольшіе острореберные куски и плиты	различно (напр. 0,3 m.)
	3)—Охристо-желтый тонкослоистый песокъ, въ верхнихъ горизонтахъ болѣе бурожелѣзистый	вид. мощн. 7 m.
		13,5 m.

На днѣ оврага изрѣдка попадались вымытые осколки и глыбы бѣлаго сливного песчаника; въ обнаженіяхъ, однако, видѣть его не удалось.

По „Круглому яру“ и его вѣтвямъ намыты глиняные катыши. Они двухъ родовъ: болѣе мелкіе, компактные и круглые образованы глиною (1) Pg) съ примѣсью гравія, валуннаго суглинка и др. и катыши болѣе крупные (до 1 m. въ поперечникѣ) менѣе правильной формы, рыхлые изъ валуннаго суглинка.

Н. В. Кудрявцевъ описываетъ обнаженіе въ *дд. Алѣевой, Бувалиной* и близъ *с. Новая Слобода* [1]), т. е. разрѣзы по системѣ яра Ковалева. Насколько я могъ понять сбивчивыя описанія этого автора, онъ въ данномъ случаѣ смѣшиваетъ лессъ съ валунною глиною и въ то же время различаетъ зеленоватую и красно-коричневую валунную глину, какъ самостоятельные горизонты (очевидное увлеченіе западомъ). О глинахъ, подчиненныхъ ярусу охристо-желтыхъ песковъ онъ ничего не говоритъ. Упоминается еще какой-то „до-ледниковый аллювій“, выраженный „сѣровато-бурой глиной“ и „бѣловато-рухляковой глиной“. Г. Кудрявцевъ отмѣчаетъ далѣе мѣлъ и намѣловые рухляки (послѣдніе въ верховьи яра Ковалева, гдѣ я не былъ).

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. с. стр. 293—299, 574.

Д. Бунякина. Близъ этой деревни по дорогѣ на д. Ходѣйкину имѣется разрѣзъ

19.

Q_1^c	—Лессовидный суглинокъ	1,5 m.
Q_1^b	—Бурый валунный суглинокъ	4 m.
Q_1^a	—Сѣрый (известковистый) прѣсноводный суглинокъ съ желтыми разводами и жилками; найдены раковины	раскопанъ на 1,5 m.
		7 m.

Овраги между д. Бунякиной и Ходѣйкиной заняты лѣсомъ.

20.

Д. Ходѣйкина. Холмы этой деревни состоятъ изъ грубаго сѣровато-бѣлаго мергеля (Cr_2), прикрытаго обыкновенно только почвеннымъ слоемъ (поэтому среди распашныхъ угодій нерѣдко показываются бѣлесыя плѣши).

21.

С. Дроновка. Надъ озеромъ, въ мѣловомъ холмѣ ведется разработка мѣла.

Д. Уруса. Большой логъ, начинающійся у этой деревни въ боковыхъ оврагахъ, показываетъ хорошія обнаженія. Находятся они, начиная съ половины лога и внизъ по нему вплоть до устья (т. е. къ д. Урусѣ). Вотъ одно изъ такихъ обнаженій.

22.

Q_1^c	—Свѣтло-желтый лессъ въ нижнихъ горизонтахъ гумусовый	4 m
Q_1^b	—Бурый валунный суглинокъ, мѣстами измѣняющій цвѣтъ въ иззелена-сѣрый	16 m
		20 m

Валунный суглинокъ плотенъ и довольно хорошо держится въ вертикальныхъ или сильно наклонныхъ обрывахъ. Преоблада-

ютъ валуны мелкіе, изрѣдка встрѣчаются и болѣе крупные (0.1 куб. метра и болѣе). Часты мѣстные валуны—раскрошенныя глыбы бѣлаго грубаго мѣла.

С. Марково. Близъ урочища Семенова [1]) имѣется небольшой свѣжій оврагъ, который прошелъ:

23.

Q_1^c—Грубый сѣро-желтый лессовидный суглинокъ съ песчаными прослойками, показывающими уклонъ къ низовью оврага . . . . 6 m.
Cr_2—Грубый раздробленный мѣлъ . . . . . вид. мощн. до 7 m.
13 m.

Встрѣчены еще вымытыя глыбы бѣлаго каолиноваго песчаника (Pg). Крѣпость средняя, съ кислотою не шипитъ.

С. Самарка. У восточнаго края села (ур. Погорѣлецъ) можно наблюдать, приблизительно, такіе разрѣзы:

24.

Q_1^c {
1)—Лессовидный суглинокъ съ осколками сливного песчаника . . . . различно (2—1 m. и др.)
2)—Охристо желтый песокъ и глыбы сѣраго сливного песчаника (наибольшая глыба, измѣренная мною, имѣла 2 m. при средней толщинѣ въ 0,6 m.); въ песокъ вмыты изогнутыя мѣловыя полосы . . . . различно.
}
Cr_2—Грубый бѣлый мѣлъ . . . . до 9 m.

Песокъ съ песчаникомъ въ нашемъ разрѣзѣ, по крайней мѣрѣ частью, измѣнилъ свое положеніе, хотя выше онъ несомнѣнно находится in situ (Pg). Въ песчаникѣ встрѣчены остатки древесины. Видно, что лессовидный суглинокъ (1), да отчасти и песокъ (2) облекаютъ береговые склоны, остовомъ которыхъ служитъ мѣлъ.

---

[1]) На трехверстной картѣ не отмѣчено.

По дорогѣ въ Лещиновку въ береговыхъ склонахъ протока Сейма—р. Хитра имѣются подобные же разрѣзы. Глыбы песчаника здѣсь имѣютъ бо́льшіе размѣры и часто сползаютъ въ самыя воды рѣки.

25.

Близъ *Самарки* въ полѣ расположена камнеломня купца Балаценко. Картина напластованія здѣсь, приблизительно, слѣдующая:

Q_1^c	—Лессовидный суглинокъ внизу съ пескомъ	1,5 m.
Pg	Желтый песокъ	2—1 m.
	Сливной сѣрый песчаникъ	1,7—2 m.
	Желтый и бѣлый песокъ	1,8 m.
	Сливной сѣрый песчаникъ	2 m.
	Песокъ (найденъ развѣдкою)	

Разрабатывается лишь верхній пластъ песчаника. Изъ окаменѣлостей въ немъ встрѣчаются тередины и окаменѣлое дерево. Также я нашелъ залитыми въ песчаникъ небольшіе сѣрые гальки и осколки, на видъ окремненнаго мѣла и фосфорита.

26.

Д. Свинарки. Здѣсь сдѣлана Земствомъ буровая скважина, строеніе которой представляется въ слѣдующемъ видѣ (образцы я просматривалъ).

	1. Черноземъ и др.	2,77 m.	(1,30 с.)
	2. Неоднородно песчанистый суглинокъ желтовато-сѣраго цвѣта, неизвестковистый	5,33 m.	(2,50 с.)
	3. Яркожелтый тонкоотмученный, песчанистый суглинокъ, неизвестковистый	5,60 m.	(2,63 с.)
	4. Желтобурый болѣе грубый супесокъ съ зеленовато-сѣрыми участками и тонкими бѣлыми известковыми прожилками	2,36 m.	(1,11 с.)
Cr_2	5. Сѣроватобѣлый и мѣлоподобный мергель	46,92 m.	(22,03 с.)
	6. Сѣроватобѣлый мѣлъ	6,03 m.	(2,83 с.)
	7. Песокъ съ водой	2,19 m.	(1,03 с.)
		71,20 m.	(33,43 с.)

№№ 1—4 принадлежатъ лессовому ярусу (Q_1^c), №№ 3—4, можетъ быть, представляютъ собою почти перемытыя прѣсноводныя доледниковыя образованія. Мощность мергелей достигаетъ 52,95 m. (24,86 с.). Горизонтъ воды ниже устья скважины на 8,52 m. (4,00 с.). Устье скважины возвышается надъ уровнемъ моря на 184,41 m. (86,58 с.).

27.

Не доѣзжая д. Лещиновки, имѣется разработка мѣла, принадлежащая тому же Балаценко. Мѣлъ обнаженъ вертикальною стѣною, на которой ясно выражены трещины крупной параллелопипедальной отдѣльности. Цвѣтъ мѣла—ослѣпительно бѣлый. На ощупь нѣженъ.

Д. Лещиновка. Береговые склоны р. Хитра состоятъ изъ бѣлаго мѣла. Ясно замѣтно, какъ слѣдуя денудаціонной конфигураціи мѣловыхъ холмовъ располагается намывная толща породъ лессоваго яруса; она увеличивается въ западинахъ (карманахъ?) и оврагахъ), истоньшается на вершинахъ. Глыбы песчаника отсутствуютъ. Мѣлъ уже давно разрабатывается на выжиганіе извести. Въ одномъ мѣстѣ вертикальный разрѣзъ его достигаетъ 30 m. Изъ этой толщи самый нижній горизонтъ его еще метровъ на 8 выше уровня рѣчныхъ водъ. Прекрасно замѣтна параллелопипедальная отдѣльность. Здѣсь въ мѣлу безъ всякаго труда были найдены многочисленные экземпляры *Belemnitella mucronata Sloth.* и *Ostrea vesicularis Lam.* Въ оврагахъ подъ лессовиднымъ суглинкомъ мѣстами уцѣлѣлъ прѣсноводный суглинокъ (Q_1^a)—разрѣзы его до 9 m. и болѣе. Частью онъ перемытъ, песковатъ, содержитъ мелкіе валунчики кристаллическихъ породъ.

28.

Д. Сухая.

Q_1^c—Грубый лессовидный суглинокъ съ мелкими валунами кристаллическихъ породъ, съ глыбами сѣровато-бѣлаго кремнистаго песчаника и иногда съ прослойками охристо-желтаго песка въ нижнихъ горизонтахъ . . . . до 6 m.

Cr_2—Бѣлый мѣлъ . . . . неопредѣленно.

Въ нижней части деревни песчаная толща сохранилась in situ; песчаникъ подчиненъ ея верхнему уровню.

Глубина низового колодца въ д. Сухой 29 m. (онъ углубленъ метра на два въ мѣловую толщу).

Недостатокъ воды заставилъ помѣщика Е. Н. Правикова заложить во дворѣ своей усадьбы буровую скважину. Во время моего посѣщенія д. Сухой буреніе велось въ слоѣ жерноваго песчаника.

29.

Между *д. Сухой* и *с. Будки* къ дорогѣ выходитъ рядъ глубокихъ и свѣжихъ овраговъ. Вотъ строеніе одного изъ болѣе крупныхъ.

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессовидный суглинокъ съ бѣлыми глазками. Въ немъ встрѣчаются отдѣльные валуны, а также гнѣзда и неправильные полосы и участки (до 2 m.) валуннаго типическаго буро-краснаго суглинка . . . . до 4 m.

Уклонъ подошвы лессовидной толщи къ устью оврага.

Q_1^a—Сѣрый нѣжный суглинокъ съ желѣзистыми разводами и прѣсноводными раковинами . . . . . до 8 m. (въ верховьи оврага).

Pg—Глыбовой кремнистый песчаникъ (обыкновенная толщина плитъ 0,7 m.) и охристо-желтый песокъ . . . . до 4 m. (у средины оврага).

Cr_2—Бѣлый мѣлъ . . . . нѣсколько метровъ видимой мощности.

$>$20 m.

Близъ с. Будки въ пахатномъ слоѣ въ 1898—99 г. былъ найденъ топоръ чернаго кремня, который нынѣ хранится у часовыхъ дѣлъ мастера Л. Ф. Лейхсендрина въ Рыльскѣ, гдѣ я его и видѣлъ. Длина его 11½ cm., ширина въ лезвіи 4 cm. 2 mm., въ обухѣ 2 cm. 3 mm. Въ средней части топоръ отполированъ, но края грубо оббиты.

30.

С. Ржаво. Близъ этого села по дорогѣ въ ур. Хорсовъ имѣется рядъ овраговъ. Въ одномъ изъ нихъ мы можемъ наблюдать слѣдующія породы:

Q_1^c—Сѣровато-желтый лессовидный суглинокъ съ известковыми куколками . . . . 3 m

Q_1^b—Желтовато-бурый валунный суглинокъ (изъ мѣстныхъ валуновъ встрѣчены кремни, белемниты, песчаникъ и мѣловой мергель) . . . . . . 4 m.

Q_1^a—Сѣрый суглинокъ съ охристыми жилками и разводами, а также (изрѣдка) съ известковыми конкреціями. Изъ раковинъ встрѣчены экземпляры Limnaeus и Planorbis . . вид. мощность 8 m.

15 m.

Близъ с. Ржево между *с. Мордокъ* и *ур. Урокъ* въ моховомъ торфѣ болота при разработкахъ находятъ людскіе черепа и кости; однажды былъ извлеченъ съ глубины 1,8 m. цѣлый скелетъ человѣка, бывшій въ распростертомъ положеніи.

31.

С. Высокій Полячекъ. Подробное описаніе разрѣзовъ близъ этого селенія приведено въ работѣ П. Я. Армашевскаго [1]). Замѣчу только, что порода яруса Q_1^c, наблюдаемая здѣсь, едва-ли можетъ быть названа лессомъ—по своей грубости это скорѣе лессовидный суглинокъ. Наблюдаемый въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ прѣсноводный суглинокъ я склоненъ разсматривать безотносительно къ валуннымъ образованіямъ—характеръ его сложенія указываетъ лишь на вторичную переработку текущею водою (лессовый ярусъ). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ размывъ коснулся и породъ Q и Pg—красная глина возраста Q низведена до тонкаго прослойка (въ

[1]) П. Армашевскій, l. c. стр. 17.

4 cm.) надъ мѣловою толщею (ср. terra rossa), а песокъ и кремнистый песчаникъ (Pg) вымыты.

Изъ Юрасова хутора у меня имѣется хорошій образецъ окаменѣлаго дерева (Pg).

32.

Д. Ишутина. Относительно имѣющейся здѣсь скважины помѣщика Н. Н. Филимонова могу сообщить, къ сожалѣнію, лишь самыя неполныя свѣдѣнія. Глубина скважины 261 m. (123 саж.). Считая сверху имѣемъ пластъ глины въ 26,7 m. (13 саж.), видимая толща въ 4,26 m. (2 саж.), мѣлъ—172,5 m. (81 саж.) и песокъ плывунъ—57,5 m. (27 саж.). Вода не дошла до поверхности 2 m. (1 саж.). Производительность 10 тыс. ведеръ въ 1 часъ. Начата скважина 6″, окончена $4^3/_8$″ (діаметръ обсадныхъ трубъ). Устье выше ур. моря на 159,17 m. (74,73 саж.).

33.

Между *с. Артюшкинымъ* и *д. Нижней Моршневой* большой логъ занятъ лѣсомъ. Встрѣчаются вымытыя глыбы песчаника (Pg). Въ небольшомъ разрѣзѣ видны:

Q_1^c	1)—Лессовидный суглинокъ	3 m.
	2)—Криво-тонкослоистый песокъ съ гравіемъ . . .	0,7 m.
		3,7 m.

34.

С. Верхнее Моршнево. Въ глубокомъ оврагѣ на окраинѣ села:

Q_1^c—Лессъ		10 m.
Pg—Охристо-желтый песокъ	вид. мощн.	2 m.
		12 m.

35.

С. Волобуево [1]). Старые овраги заросли, новые—невелики. Видны вымытыя глыбы кремнистаго песчаника (Pg).

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 263—264.

36.

Д. Огрица. Въ одномъ изъ небольшихъ овраговъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
Q_1^a—Свѣтло-желтый съ охристыми разводами и жилками тонкій песчанистый суглинокъ . . вид. мощность до 4 m.
6 m.

Въ нѣкоторыхъ оврагахъ—вымытыя глыбы кремнистаго песчаника (Pg).

37.

Оврагъ между *д. Семеновой* [1]) и *Малымъ Низовцевымъ.*

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ или грубый наносъ . . оч. различно.
Pg—Охристо-желтый песокъ, иногда перемытый, съ глыбами сѣраго кремнистаго песчаника . . . до 10 m.
Cr_2—Бѣлый мѣлъ . . . . 4 m.
и болѣе видимой мощности.

Толщина одной глыбы (изъ числа толстыхъ) опредѣлена въ 2,2 m.

Между *дд. Семеновой* и *Некрасовой* подобные же разрѣзы.

38.

Д. Романовка. Въ свѣжемъ оврагѣ близъ деревни изучено такое обнаженіе.

Q_1^c—Грязно-желтый лессовидный суглинокъ внизу гумусовый . . . . 3 m.
Q_1^a—Желтовато-сѣрый съ охристыми жилками нѣжный суглинокъ. Имѣетъ наклонность къ вертикальной отдѣльности, иногда горизонтально-тонкослоистъ . . . . 6 m.
Cr_2—Бѣлый мѣлъ . . . . вид. мощн. 4 m.
13 m.

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 263.

По руслу главнаго лога нагромождены вымытыя глыбы кремнистаго песчаника. Въ другихъ неглубокихъ боковыхъ оврагахъ можно видѣть лессовидный суглинокъ, содержащій чечевицы и прослойки мѣлового мергеля, охристо-желтаго песка и глыбы песчаника.

39.

С. Бол. Низовцево[1]). Въ оврагѣ на востокъ отъ села наблюдается такой разрѣзъ.

Q_1^c	1)—Грязно-желтый лессовидный суглинокъ, хорошо выдерживающій вертикальные обрывы. Въ нижнихъ горизонтахъ онъ болѣе песчанистъ и проникнутъ гумусомъ (цвѣтъ каштановый)	4,9 m
	2)—Сѣрый песокъ съ прослойками бураго песка и суглинка; неправильно-тонкослоистый; содержитъ гравій и валуны	3,2 m.
Q_1^a	—Свѣтло-желтый нѣжный суглинокъ съ желѣзистыми разводами; ударами молотка можно обнаружить наклонность къ вертикальной отдѣльности; въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ тонкослоистъ	2,4 m.
Q	—Зеленовато-сѣрая песчаная глина съ мѣстной концентраціей желѣза въ видѣ неправильныхъ бурыхъ участковъ	0,7 m.
Pg	—Охристо-желтый сильно слежавшійся слоистый песокъ съ выходами глыбъ бѣлаго кремнистаго песчаника въ своемъ нижнемъ (видимомъ) горизонтѣ	7 m.
		15 m.

У самаго устья этого оврага показывается и мѣловой мергель (Cr_2).

[1]) На трехверстной картѣ ошибочно Бол. Низовнево.

40.

С. Поповка [1]) Большой логъ, открывающійся въ Сеймъ и идущій черезъ д. Луговку на с. Поповку, только въ устьевой своей части (Поповка) показываетъ свѣжіе разрѣзы породъ. Послѣдніе состоятъ изъ мѣлового мергеля, накрытаго по склонамъ незначительнымъ слоемъ наноса.

41.

Между *д. Поповкой* и *Ловочнымъ Хуторомъ* правобережная возвышенность р. Сейма сложена сѣровато-бѣлыми слюдистыми мергелями, отдѣльные горизонты котораго имѣютъ то болѣе глинистый, то болѣе каменистый характеръ. Разрѣзы достигаютъ 18 m. Наиболѣе высокія точки такихъ разрѣзовъ иногда вѣнчаются толщею бѣлаго мѣла съ поломанными белемнитами, желваками почти чернаго фосфорита („копролиты" Н. В. Кудрявцева, l. c. 261) и мелкими конкреціями бураго желѣзняка. Размытая поверхность мѣла и мергеля покрыта наносами, которые имѣютъ довольно пестрый составъ и цвѣтъ (различныя глины, иногда тонко отмученные, охристо-желтые пески, лессовидные суглинки, супески); въ разрѣзахъ къ Сейму они обыкновенно не превосходятъ толщины 2-хъ метровъ.

Въ небольшомъ оврагѣ, открывающемся среди древесныхъ зарослей въ долину Сейма, можно видѣть in situ крупнозернистый песчаникъ сѣраго цвѣта (Pg). Глазомъ въ немъ замѣтны известковыя жилки (вскипаетъ съ кислотой) [2]). Интересны инкрустаціи и жилки бураго вскипающаго съ кислотой фосфорита, встрѣчающіеся въ этомъ песчаникѣ [3]). Найдены куски окаменѣлой древесины.

---

[1]) П. Кудрявцевъ, l. c. стр. 262.

[2]) Образовались вслѣдствіе капиллярнаго поднятія известковыхъ растворовъ изъ мѣловыхъ породъ.

[3]) Ср. Армашевскій, Геологическія изслѣдованія въ области бассейновъ Днѣпра и Дона, Тр. Геол. Ком., т. XV, № 1, 1903, стр. 183.

42.

Въ выемкѣ дороги изъ *г. Рыльска* въ *Лавочный Хуторъ*, недалеко отъ послѣдняго, имѣется такой разрѣзъ:

Q_1^e—Лессовидный суглинокъ . . . . 1 m.
Q_1^a—Зеленовато-сѣрый тонкій суглинокъ съ охристыми жилками и крапинами . . . . вид. мощн. 5 m.

6 m.

43.

Николаевская слобода. Въ этомъ предмѣстьи г. Рыльска имѣется уступообразное обнаженіе, сдѣланное мѣстными гончарами. Оно представляется въ слѣдующемъ видѣ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ бѣлыми дутиками и прослоемъ гумуса. Внизъ переходитъ въ буро-окрашенный песчаный суглинокъ . . . . . . 6 m.
Q_1^a и Q—1) Бурый песокъ съ прослойками сѣраго . . . 2 m.
2) и 3)—Свѣтло-желтый суглинокъ, смѣняющійся зеленымъ глинистымъ супескомъ и, наконецъ, зеленовато-сѣрой сланцеватой глиной (Q); по сланцеватости эта глина окрашена окислами желѣза . . . . вид. мощн. 1,5 m.

9,5 m.

44—45—46—47.

Г. Рыльскъ [1]. Въ береговой возвышенности Сейма (Іоанно-Рыльская гора):

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 6 m.
Q_1^a { 1)—Неправильно слоистый слегка гравистый желтый песокъ . . . . 1,5 m.
2)—Свѣтло-желтый тонкослоистый суглинокъ съ прослоемъ песка въ верхнемъ горизонтѣ . . . . 10 m.

17,5 m.

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c стр. 260—262.

Буровая скважина, заложенная въ предѣлахъ города во дворѣ Духовнаго училища, по свѣдѣніямъ, обязательно сообщеннымъ мнѣ С. Н. Никитинымъ, представляетъ породы [1]) въ слѣдующемъ видѣ:

1.	Наносъ	2,28 m.
2.	Желтоватый мергель	6,02 m.
3.	Известковистый песокъ	0,86 m.
4.	Тоже болѣе мелкій	2,28 m.
5.	Свѣтло-сѣрая глина	0,57 m.
6.	Свѣтло-сѣрый мергель	8,04 m.
7.	Свѣтло-голубоватый мергель, переходящій въ сѣрый мѣлъ съ блестками слюды	30,71 m.
8.	Сѣрый слюдистый мѣлъ	4,58 m.
9,	Сѣрый слюдистый мергель	7,76 m.
10.	Сѣрый слюдистый мѣлъ	1,43 m.
11.	Сѣрый слюдистый мергель	6,03 m.
12.	Сѣрый слюдистый мѣлъ	16,36 m.
		86,92 m. (303′).

С. Н. Никитинъ замѣчаетъ, что эти породы тождественны съ породами описанной имъ скважины въ с. Кочетовкѣ Обоянскаго у. Курской губерніи [2]).

То, что г. Никитинъ называетъ желтоватымъ мергелемъ (2), слѣдуетъ трактовать, какъ прѣсноводный доледниковый суглинокъ (Q_1^a). На мѣстѣ я узналъ, что первоначальный пьезометрическій уровень не дошелъ до устья скважины на 2,77 m. Вода колодца, очевидно, изъ подмѣловыхъ глауконитовыхъ песковъ. Отъ Ѳ. Ѳ. Пржесмыцкаго я знаю, что устье скважины выше ур. моря на 162,75 m. (76,41 с.). Почти въ предѣлахъ города недалеко отъ устья р. Рыла въ небольшихъ оврагахъ можно видѣть сѣровато-

---

[1]) Ему были пересланы образцы породъ вмѣстѣ съ буровымъ журналомъ.

[2]) С. Никитинъ, "Два глубокихъ буренія въ связи съ явленіями магнитныхъ аномалій въ Курской губерніи, Изв. Геол. Ком. 1900, XIX, стр. 1—22.

зеленый крупнозернистый глауконитовый песокъ (Pg) на сѣровато-бѣломъ мѣлу. Въ этомъ пескѣ, обыкновенно не превосходящемъ 2-хъ m. мощности, можно наблюдать хрупкія бурожелѣзистыя конкреціи (образованія in statu nascenti), а также прослой изъ сѣрыхъ пластинокъ фосфорита, расположенныхъ по волнистой границѣ мѣловой толщи (этотъ песокъ эквивалентенъ песчанику близъ Лавочнаго хутора, разрѣзъ 38).

Въ разстояніи 170 шаговъ на ЮЮЗ отъ этого оврага у самаго Глуховского тракта имѣется такой разрѣзъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ, внизу переходящій въ желтый песокъ, мѣстами съ остатками зеленаго песка. Въ самомъ низу плитки такого-же фосфорита . . . . 3,5 m.

Cr_2—Сѣровато-бѣлый мѣлъ . . . . 4—5 m. видимой мощности.

Въ мѣлу попадаются белемниты и желваки пирита.

48.

Верстахъ въ двухъ отъ г. Рыльска въ оврагѣ близъ Глуховского тракта имѣется прекрасное обнаженіе:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ, внизу гумусовый . . . . . . 8 m.

Q_1^a—Зеленовато-сѣрый суглинокъ съ охристыми разводами . . . . 6 m.

14 m.

49.

Никольскій монастырь близъ г. Рыльска. Въ лѣсистомъ оврагѣ близъ монастыря:

Q_1^c {
1)—Свѣтло-желтый лессъ безъ известковыхъ куколокъ . . . . 12 m.
2)—Глинистый охристо-желтый песокъ; слегка сцементированъ . . . . 1,2 m.
3)—Сѣро-зеленый глинистый мергель со слюдой [1]) вид. мощ. болѣе 2 m.
}

15,2 m.

[1]) Нижняя часть этого мергеля, вѣроятно, лежитъ in situ и принадлежитъ къ отложеніямъ мѣловой системы. По своему виду этотъ элювированный мергель оч. напоминаетъ спондиловую глину Кіева, которая, вѣроятно, образовалась на счетъ разрушенныхъ мергелей мѣловой системы.

Немного выше этого обнаженія можно видѣть надъ мергелемъ зеленовато-сѣрые глинистые пески со слюдой, подстилающіе наносъ лессоваго яруса.

Вблизи устья этого оврага, на уровнѣ луговой террасы рѣки изъ мѣловыхъ мергелей выходитъ родникъ, взятый въ срубовый колодезь.

Обнаженія твердаго мергеля и налегающихъ на нихъ зеленовато-сѣрыхъ песковъ (Pg) тянутся вдоль берега. Въ мергелѣ найдены желваки сѣрнаго колчедана, почти цѣликомъ перешедшіе въ бурый желѣзнякъ, белемниты, обтертыя пластинчатыя губки.

50.

Гора Синайка. Благодаря искусственной раскопкѣ обнаженъ метровъ на 6 свѣтло-желтый прѣсноводный суглинокъ (Q_1^a). Въ небольшой выемкѣ, сдѣланной немного ниже подошвы этого разрѣза, виденъ и нижній горизонтъ того-же суглинка. Здѣсь онъ болѣе замѣтно тонкослоистъ, пролинеенъ пропластками вязкой глины, иногда собранными въ мелкія складки (вліяніе оползня?). Суглинокъ содержитъ въ небольшомъ количествѣ мелкія известковоглинистыя конкреціи.

Т. к. Синайка имѣетъ за собою историческое прошлое, то свящ. А. В. Ковалевскій недавно произвелъ въ нейраскопки. Найдены были два желѣзныхъ ножа (длина лезвія 10 и 13 cm.; заострены на одну сторону), у которыхъ у одного уцѣлѣла и костяная ручка. Тамъ же были имъ найдены клыки свиней, два желѣзныхъ наконечника для стрѣлъ X—XI в., костяное шило, кости, черепки и пращные камни, представляющіе катыши изъ глины. Всѣ эти предметы я видѣлъ лично.

51.

У Дмитровскаго тракта, близъ моста черезъ ручей Волынку, въ короткомъ оврагѣ подъ лессовиднымъ наносомъ виденъ свѣтло-сѣрый, мѣстами тонкослоистый прѣсноводный суглинокъ (Q_1^a). Особенно въ верхнихъ его горизонтахъ замѣчаются прослойки песка. Обнаженіе суглинка до 8 m.

Рѣка Рыло и ея система.

Эта небольшая рѣчка, впадающая подъ Рыльскомъ (inde nomen города) въ Сеймъ, начинается близъ Кулемзиной Слободы. Укороченіе живой струи ея отмѣчено старожилами этой Слободы.

52—53—54—55—56—57.

Кулемзина Слобода [1]). Съ 1/2 версты выше отъ Слободы въ боковомъ оврагѣ р. Рыла:

Q_1^c—Грубый лессовидный суглинокъ съ прослоями бураго супеска въ нижнихъ горизонтахъ	1,5 m.
Pg—Песокъ то охристо-желтый, то бѣлый	6 m.
Cr_2^2—Мѣлъ бѣлый	неопр.
	>7,5 m.

Слѣдовательно, Н. В. Кудрявцевъ ошибочно указываетъ, что въ районѣ Кулемзиной Слободы выходовъ мѣла нѣтъ.

Съ 1/2 версты на СВ отъ Кулемзиной Слободы и ниже по р. Рылу открывается въ нее справа большой поперечный логъ. У устья этого лога вблизи того мѣста, гдѣ стоитъ цигельня Н. М. Шугурова, въ большомъ оврагѣ обнаженъ метровъ на 10 оранжево-красный песокъ, верхнему горизонту котораго подчинена такого же цвѣта песчанистая глина (Pg). Песокъ накрытъ наносомъ (Q_1^c), содержащимъ мелкіе (2—3 cm. діаметромъ) валунчики кристаллическихъ породъ (глав. обр. гранита). По откосамъ песка разбросаны плитки кремнистаго сливного песчаника [2]), который in situ можно видѣть выше по оврагу. Двѣ изъ такихъ плитокъ на обѣихъ сторонахъ содержали ядра и отпечатки раковинъ Pecten sp. (одну изъ этихъ плитокъ мнѣ передалъ въ 1903 году Н. М. Шугуровъ, другую я нашелъ самъ, посѣтивъ вторично въ 1905 г. Кулемзину Слободу). Глину Pg не эксплоатируютъ. Здѣсь же вблизи устья изучены два разрѣза прѣсноводнаго суглинка (Q_1^a). Вотъ болѣе

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 276 и 572.

[2]) Иногда такая плитка съ поверхности имѣетъ бѣлую каолиновую корку.

детальное описаніе каждаго изъ нихъ. Разрѣзъ ближайшій къ жилью, въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ цигельнею:

Q_1^c—Свѣтлобурый лессовидный суглинокъ съ известковыми конкреціями, валунчиками кристаллическихъ породъ и выклинивающимися пропластками бураго супеска. Три гумусовыхъ горизонта	5 m.
Q_1^a—Нѣжный известковистый суглинокъ то желтовато-сѣраго, то зеленовато-сѣраго цвѣта. Известковыя конкреціи, рѣдко достигающія величины грецкаго орѣха, обыкновенно же гораздо мельче. Въ верхнихъ своихъ частяхъ перемытъ	8 m.
Q—Свѣтлобурая, слегка песчаная жирная глина, раскопана на	1,5 m.
	14,5 m.

Другой разрѣзъ, находящійся въ боковомъ оврагѣ немного выше по главному логу, тоже сложенъ преимущественно прѣсноводнымъ суглинкомъ (4,5 m.). Въ немъ найдено скопленіе прѣсноводныхъ раковинъ (Simnaeus, Succinea). Въ верхнемъ своемъ горизонтѣ (на 1,4 m.) суглинокъ имѣетъ ясно-сланцеватое строеніе (сланцеватыя плитки въ 3—5—10 cm.; онѣ, впрочемъ, легко раскалываются на пластинки въ $^1/_2$ cm. и тоньше). Сланцеватость обусловлена пропластками ($^1/_2$—1 cm.) шоколадно-бурой жирной глины, которая и сама легко распадается на горизонтальныя пластинки. Въ суглинкѣ замѣтна слабая слоеватость. Внизу онъ вполнѣ постепенно переходитъ въ того же цвѣта жирную глину съ бурыми разводами и известковыми конкреціями. Шурфомъ, мною осмотрѣннымъ, глина была обнажена на 1—1$^1/_2$ m. Н. М. Шугуровъ говоритъ, что буравомъ имъ были ниже открыты въ этой глинѣ небольшіе прослои „настоящей гончарной глины", не содержащіе дутиковъ, но все же сильно известковистой, какъ я могъ убѣдиться на образцахъ. Ниже идетъ желтый песокъ (Pg).

По лѣвому склону лога почти противъ описаннаго обнаженія выемкой открыта бурая лессовидная глина, несодержащая на глубинѣ 1—1$^1/_2$ m. почти совсѣмъ углекислаго кальція и идущая на

выдѣлку кафеля и черепицы высокаго качества. Мощность этой глины выше по склону увеличивается (найдено буреніемъ). Изрѣдка въ этой глинѣ находятся валунчики кристаллическихъ породъ. За исходный матеріалъ этой лессовидной глины, вѣроятно, надо принять глину яруса Q. Въ обжигъ эта глина идетъ въ смѣси съ бѣлымъ пескомъ.

Еще выше по главному логу въ глубокомъ боковомъ оврагѣ наблюдались слѣдующія породы:

Q_1^c	1)—Лессъ съ дутиками (4 m.), къ которому причленяется зеленовато-сѣрый перемытый прѣсноводный суглинокъ, переходящій въ жирную глину съ отдѣльными валунами (не болѣе кулака)	10 m.
	2)—Бѣлый тонкослоистый гравіевый песокъ съ мелкими валунами	0,9 m.
Pg	—Охристо-желтый слоистый песокъ съ торчащими глыбами и плитками кремнистаго песчаника; въ послѣднемъ обильные остатки древесины, иногда съ ходами терединъ . . . . вид. мощ.	10 m.
		20,9 m

Въ выемкахъ и обнаженіяхъ можно видѣть, что охристо-желтые пески мѣстами переходятъ въ слежавшіеся оранжево-красные съ желѣзистыми конкреціями. Иногда, напротивъ, пески становятся почти чисто-бѣлыми и только переслаиваются съ охристо-желтыми. Иногда они содержатъ небольшія галечки (до 1 cm). молочнаго кварца. Какой-либо правильности въ гипсометрическомъ распредѣленіи между желѣзистыми и бѣлыми песками подмѣтить нельзя—толща эта одна.

Сопоставляя разрѣзы 52 и 54, легко прійти къ заключенію, что прѣсноводные ледниковые суглинки и глины залегаютъ на размытой поверхности третичныхъ породъ.

58.

Въ другомъ оврагѣ, выходящемъ въ долину р. Рыла съ версту ниже отъ Кулемзиной Слободы, можно видѣть слѣдующую свиту породъ:

Q_1^c { 1)—Бурый песчаный лессовидный суглинокъ, внизу гумусовый . . . . 4 m.
2)—Тонкослоистый желтовато-бѣлый, вверху желтовато-бурый песокъ съ небольшимъ содержаніемъ гравія и мелкихъ валуновъ . . . . . 1,7 m.

Q_1^a —Зеленовато-сѣрый вверху сланцеватый суглинокъ. Замѣтна тонкая струйчатость. Блѣдные желѣзистые разводы . . . . вид. мощ. 8 m.

13,7 m.

Недалеко отъ этого оврага (близъ колодца въ долинѣ Рыла) подъ наносомъ показывается грубый мѣлъ.

59.

С. Коренское [1]). У сѣвернаго края села расположены холмы, которые имѣютъ какое-то историческое прошлое (въ нихъ находили древнія монеты, оружіе, разныя кости, черепки посуды и т. под.). Вотъ разрѣзъ одного изъ нихъ близъ кладбища.

Q_1^c { 1)—Грубый лессовидный суглинокъ съ отдѣльными валунами сѣверныхъ кристаллическихъ породъ, сѣраго песчаника и обломками костей домашнихъ животныхъ . . . . 2,1 m.
2)—Тонкослоистый гравіевый песокъ съ валунами . . 3 m.

Q_1^a—желтовато-сѣрый нѣжный известковый суглинокъ съ немногочисленными болѣе желѣзистыми мѣстами (прослойки, разводы); мѣстами онъ тонкослоистъ, съ повышеннымъ содержаніемъ песка . . . . вид. мощ. 8 m.

13,1 m.

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. с. стр. 270—271. Кудрявцевъ смѣшиваетъ здѣсь лессъ съ доледниковымъ прѣсноводнымъ суглинкомъ.

60.

Д. Дугина. Въ среднюю часть деревни врѣзывается оврагъ, достигающій верховьемъ главной дороги. Онъ открываетъ слѣдующее.

Q_1^c	1)—Лессовидный суглинокъ	2 m.
	2)—Желтовато-сѣрый наклонно-тонкослоистый гравіевый песокъ съ мелкими валунами	1,6 m.
Pg	—Охристо-желтые и сѣровато-желтые пески	10 m.
Cr_2	—Бѣлый мѣлъ	неопр.
		>13,6 m.

А вотъ описаніе буровой скважины въ д. Дугиной, сдѣланной Курскимъ Губернскимъ Земствомъ (названіе породъ даю, основываясь на личномъ съ ними ознакомленіи).

Q_1^c	1)—Черноземъ	1,22 m.	(0,57 c.)
	2)—Грубый желтовато-сѣрый лессовидный суглинокъ, известкозистый	3,09 m.	(1,45 c.)
Pg	3)—Тонко-отмученный желтовато-сѣрый глинистый песокъ, не известковистый	1,55 m.	(0,73 c.)
	4)—Охристо-желтый мелко-зернистый глинистый песокъ	4,13 m.	(1,94 c.)
	5) Подобнаго же типа песчанистый суглинокъ свѣтло-сѣраго цвѣта съ желтоватымъ оттѣнкомъ	12,01 m.	(5,64 c.)
	6)—Слабый краснобурый желѣзистый песникъ	3,17 m.	(1,49 c.)
Cr_2	7)—Бѣлый мѣлъ	6,75 m.	(3,17 c.)
	8)—Такой-же мѣлъ	14,53 m.	(6,82 c.)
	9)—Сѣрый мѣлоподобный мергель	4,37 m.	(2,05 c.)
		50,82 m.	(23,86 c.)

Горизонтъ воды на 29,82 m. (14,00 c.) ниже устья скважины, которая поднята на 180,71 m. (84,84 c.) надъ уровнемъ моря.

61.

Д. Щекина [1]). Овраги, расположенные на СВ отъ деревни, даютъ возможность составить такой разрѣзъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ известковыми конкреціями . . . . 3 m.
Pg—То сѣровато-, то желтовато-бѣлый песокъ, переходящій книзу въ охристо-желтый (иногда последовательность окраски и обратная) . . . . . 10 m.
Cr_2—мѣлъ, разбитый на щебень . . . . вид. мощ. 6 m.
19 m.

Изъ мѣла выходятъ ключи, которые и поддерживаютъ заболоченный ставокъ въ руслѣ р. Рыла.

62.

Д. Перецълуева [2]). На сѣверъ отъ деревни въ оврагѣ обнажены такія породы.

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ бѣлыми конкреціями, внизу болѣе грубый . . . . 6 m.
Pg—Охристо-желтый песокъ . . . . 1,5 m.
Cr_2—Бѣлый мѣлъ съ белемнитами . . . . . . вид. мощн. 8 m.
15,5 m.

63.

Ур. Велье. Артезіанское буреніе 1903 г. на землѣ помѣщика А. П. Курдюмова открыло слѣдующее напластованіе породъ:

Q_1^c	1)—Лессовидный суглинокъ	6 m.	(20′)
	2)—Грязно-желтый суглинокъ	1,8 m.	(6′)
	3)—Шоколадная глина	0,9 m.	(3′)

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 273 и 572.
[2]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 273—572.

Q_1^a—Сѣровато-желтый нѣжный известковистый суглинокъ . . . . 6 m. (20′)

Pg—Охристо-желтые слоистые пески:

1) Желтовато-сѣрый песокъ	3,9 m.	(13′)
2) Красновато-желтый песокъ	7,5 m.	(25′)
3) Желтовато-бѣлый песокъ	1,2 m.	(4′)
4) Желтоватый песокъ	3,45 m.	(11,5′)
5) Сѣровато-бѣлый песокъ	0,9 m.	(3′)
6) Свѣтло-желтый песокъ	2,4 m.	(8′)
7) Ярко-желтый песокъ	8,1 m.	(27′)
8) Желтоватый песокъ	4,05 m.	(13,5′)
9) Буро-желѣзистый песчаникъ	0,3 m.	(1′)
10) Красно-бурый крупный песокъ („песокъ-мумія" по буровому журналу)	1,8 m.	(6′)
Cr_2—Мѣлъ съ фосфоритомъ	14,7 m.	(49′)
Cr_2—Свѣтло-сѣрый глинистый мергель („свѣтло-сѣрая глина" по буровому журналу) . . .	0,6 m.	(2′)
Общ. глуб. .	63,6 m.	(212′)

Породы Q_1^c, Q_1^a и Pg я видѣлъ лично. Скважина окончена $3^1/_2''$. Столбъ воды—22,2 m. (74′). Вода изъ мѣловыхъ пластовъ. Устье скважины выше морского уровня на 218,26 m. (102,47 с.).

64—65.

С. Дурово [1]). На основаніи разрѣзовъ въ оврагахъ у сѣверо-восточнаго края села можно составить такую схему наслоенія:

Q_1^c 1)—Лессовидный суглинокъ съ известковыми конкреціями; внизу онъ проникнутъ гумусомъ . . . 4 m.

2)—Сѣрый тонкослоистый песокъ съ гравіемъ и валунчиками различныхъ породъ . . . . 2 m.

Pg—Охристо-желтые и даже оранжево-красные пески съ слоемъ кремнистаго песчаника въ верхнемъ горизонтѣ. Цвѣтъ песчаника сѣрый, иногда красноватый. Толщина измѣренной плиты его 0,7 m. . . . . вид. мощн. 10 m.

16 m.

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 266—268.

Въ нѣкоторыхъ оврагахъ подъ песками показывается сѣрый мергель, а выше нихъ залегаютъ еще породы яруса прѣсноводныхъ доледниковыхъ суглинковъ (Q_1^a) и глинъ (Q). Тѣ и другія расчленяются слѣдующимъ образомъ:

Q_1^a 1)—Желтовато-сѣрый суглинокъ съ известковыми конкреціями, коричневыми пропластками и разводами . . . . 5 m.

2)—Зеленовато-сѣрый мелкозернистый глинистый песокъ . . . . 1,2 m.

Q—3) Зеленовато-сѣрая песчанистая глина, смѣняющаяся въ самомъ низу сѣрою глиной сланцеватаго сложенія . . . . 5 m.

Въ Дуровѣ производилось неглубокое буреніе наслѣдниками г. Мячкова. Глубина скважины 57,5 m. (27 саж). Піезометрическій уровень воды ниже устья на 19,2 m. (9 саж.). Діаметръ трубъ $3^1/_2''$. Вода изъ мѣлового слоя.

Землемѣръ В. Н. Николаевъ, проживающій нынѣ въ Рыльскѣ, а прежде жившій въ Дуровой и наблюдавшій за ломками палеогеноваго песчаника, находилъ тамъ прекрасные образцы древесины, сильно источенной терединами (три образца находятся въ моей коллекціи), отпечатки листьевъ (тоже) и, повидимому, отпечатокъ раковины брюхоногаго, насколько я могъ догадаться изъ сбивчивыхъ его объясненій. Къ сожалѣнію, образецъ еще въ 70-хъ годахъ былъ имъ переданъ И. А. Клименко, нынѣ страховому агенту въ Бѣлгородѣ Кур. губерніи. Отвѣта отъ этого лица на мой запросъ не послѣдовало. Этотъ образецъ имѣлъ форму плитки (см. Кулемзина Слобода) и былъ подаренъ ему въ качествѣ пресспапье.

66.

Д. Карькова Каменка [1]). Обнаженія въ холмахъ бѣлаго мѣла, накрытаго суглинками лессоваго яруса. Иногда нѣсколько сохранились и охристо-желтые пески (Pg). Ключи изъ мѣла.

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 269—270.

67.

С. Боброво. Въ оврагѣ на СВ отъ села можно наблюдать такія породы:

Q_1^c—Лессъ, внизу со слѣдами слоистости . . . . до 6 m.
(Pg—Охристо-желтый песокъ . . . . различно, иногда и совсѣмъ выпадаетъ изъ разрѣзовъ)
Cr_2—мѣлъ . . . . неопр.

На берегу р. Рыла видно, что изъ мѣла вытекаютъ ключи. Это же наблюдается и въ сосѣдней деревнѣ *Титовкѣ*, лежащей на противоположной, т. е. лѣвой сторонѣ рѣки.

68.

Д. Покровская. Оврагъ близъ деревни.

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
Pg—Охристо-желтый песокъ, переслаивающійся сѣровато-бѣлымъ . . . . вид. мощ. 5 m.
7 m.

69.

С. Барамыково. Хорошіе овраги на СВ отъ села. Такой, напр., разрѣзъ:

Q_1^c { 1)—Лессовидный суглинокъ съ известковыми конкреціями . . . . 4 m.
2)—Слоистый охристо-желтый песокъ . . . . 2 m.
Pg—Зеленовато-сѣрый мелкозернистый песокъ со слюдой, переходящій внизъ въ такой же суглинокъ; съ кислотой не шипитъ . . . . 9 m.
Cr_2—мѣлъ . . . . различно.

Въ сосѣдствѣ съ селомъ имѣется много мѣловыхъ холмовъ, едва накрытыхъ наносомъ. Я узналъ изъ достовѣрныхъ источниковъ, что въ Барамыковѣ былъ найденъ вымытымъ зубъ мамонта.

70—71.

Д. Верхне-Лухтанова. Въ оврагѣ за деревней (средняя часть оврага):

Q_1^c 1)—Желтовато-бурый лессовидный суглинокъ . . . . . 2 m.
2)—Желтый песокъ, мѣстами слоистый; содержитъ желѣзистыя стяженія и обломки чернаго марганцево-желѣзистаго песчаника. Подошва его падаетъ къ оврагу [1]) . . . . 2 m.

Pg 1—Мелкозернистый сѣро-зеленый глинистый песокъ со слюдой; содержитъ окатанныя песчанистыя гальки желтовато-зеленаго и сѣро-зеленаго цвѣта; послѣдняго типа гальки имѣютъ крупнозернист. слож., немногочисленны и оказались фосфоритомъ; гальки находятся въ нижнемъ его горизонтѣ . . . . 4 m.
2)—Желто-бурая песчаная глина съ многочисленными блестками слюды; слегка известковиста [2]) . . . . 0,3 m.

Cr_2—Бѣлый мѣлъ съ белемнитами и желваками пирита, достигающими иногда размѣровъ кулака и больше. Пиритъ часто превращенъ въ бурый желѣзнякъ . . . . вид. мощ. 4 m.

12,3 m.

Верховье этого оврага построено такъ:

Q_1^c—Свѣтло-бурый лессовидный суглинокъ (4 m.), постепенно переходящій въ желтовато-бурую

---

[1]) Это перемытый песокъ яруса охристо-желтыхъ песковъ (Pg).

[2]) Углекислая известь могла быть воспринята всасываніемъ снизу. Очень возможно также, что этотъ прослоекъ является въ одно и тоже время элювированнымъ мѣломъ и внесеннымъ подземными водами, проникающими и промывающими вышележащій песокъ (ср. Van den Broek, Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels etc. 1881, pp. 124—125).

слюдистую глину, прослоенную пескомъ; въ этомъ пескѣ найденъ сильно разрушенный обломокъ кости какого-то крупнаго животнаго . . 9 m.

Cr_2—Мѣлъ . . . . неопр.

>9 m.

72.

Въ $^1/_2$ верстѣ на югъ отъ *д. Волынки* выемка дороги проходитъ черезъ породы лессового яруса (9 m.), при чемъ верхняя часть обнаженія сложена лессовиднымъ суглинкомъ (7 m.), а нижняя—тонкослоистымъ свѣтло-желтымъ суглинкомъ (2 m.) съ песчаными прослойками (перемытый суглинокъ Q_1^a).

73—74.

Д. Волынка [1]). Большіе холмы сѣраго мергеля, находящіеся близъ дома помѣщика В. В. Науменки, только на своихъ вершинахъ сохранили незначительные островки коренныхъ породъ. Вслѣдствіе нахожденія здѣсь хорошей глины третичнаго возраста (Pg) типовъ 1, 2 и 3 проф. Армашевскаго [2]) имѣется много выемокъ и шурфовъ, раскрывающихъ строеніе породъ.

Вотъ описаніе разработки, ближайшей къ дому:

Q_1^c—Суглинокъ или перемытый желтый песокъ съ буро-желѣзистыми стяженіями . . . . 1,5 m.

Pg — 1) Темно-сѣрая, почти черная жирная глина . . . . 4 m.

2) Охристо-желтый песокъ . . . . 1,7 m.

3) Зеленоватый глинистый песокъ со слюдой . 0,7—0,9 m.

4) Коричнево-зеленая пластическая глина съ конкреціями бураго желѣзняка и разрушеннаго сѣрнаго колчедана . . . . 0,7—0,9 m.

Cr_2—Сѣрый слюдистый мергель . . . . >25m.[3])

>34 m.

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 264—266.

[2]) П. Армашевскій, l. c. стр. 187 и 188.

[3]) На этой глубинѣ еще нѣтъ воды (см. ниже).

Мергель этотъ довольно крѣпокъ, звенитъ при ударѣ. Вся толща его разбита на плитообразныя отдѣльности. Въ верхнихъ слояхъ мергеля попадаются желваки сѣрнаго колчедана, перешедшаго въ бурый желѣзнякъ; нерѣдко попадаются белемниты. Вода, питающая колодезь г. Науменко, изъ мергеля. По его словамъ, наибольшая водоносность послѣдняго, повидимому, связана съ очень твердымъ пластомъ его, встрѣченнымъ въ одномъ оврагѣ на глубинѣ 5,3 m. отъ поверхности.

Развѣдочное буреніе на другомъ холмѣ близъ ставковъ въ лѣсу дало слѣдующіе результаты.

Q_1^c—Грубый лессовидный суглинокъ, переходящій въ слоистый песокъ	1,5 m.
Pg—1) Сѣровато-бѣлая глина, внизъ становящаяся болѣе песчаной	3,4 m.
2) Охристо-желтый слоистый песокъ	0,7—0,9 m.
3) Жирная бѣлая глина съ тонкими прослойками желтаго песка	0,35—0,5 m.
4) Бѣлый кварцевый песокъ, перемежающійся съ желтымъ	2,5 m.
5) Зеленый глинистый песокъ со слюдою	0,7 m.
Cr_2—Сѣрый слюдистый мергель	неопр.
	$>$9,5 m.

Нужно еще прибавить, что у В. В. Науменко я видѣлъ молотокъ изъ полированнаго чернаго кремня, найденный имъ въ наносѣ холма. Діаметръ дыры 2,5 cm.; внутренняя поверхность ея тоже вполнѣ гладкая.

75.

С. Никольниково. У западнаго края села въ томъ мѣстѣ, гдѣ наибольшій холмъ прорѣзывается безыменнымъ притокомъ р. Амоньки, можно наблюдать:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ	1 m.
Q_1^s—Сѣровато-бѣлый кварцевый песокъ	5 m.
(Cr_2?)—Сѣрую вязкую глину	неопр.

На этой глинѣ залегаетъ кругомъ черный моховой торфъ въ 2,5 m. мощностью. Торфъ слабо влаженъ, содержитъ и остатки другихъ болотныхъ растеній. По глинѣ сочатся слабые ручьи. Близъ описаннаго обнаженія сельскій учитель Л. И. Зайцевъ въ 1901 году нашелъ большой черепъ, который уже въ неполномъ видѣ (нижняя челюсть гл. обр.) былъ пересланъ имъ въ г. Курскъ въ Учительскую Семинарію Е. В. Ходунову. Отъ этого лица я получилъ указаніе, что найденная часть скелета принадлежитъ носорогу, при чемъ былъ присланъ и рисунокъ челюсти.

Въ предѣлахъ села близъ церкви на лѣвомъ берегу р .Амоньки можно видѣть ту-же глину; изъ нея здѣсь выбѣгаютъ слабые ключи.

76.

С. Кострова. Въ предѣлахъ села обнаженій не имѣется, если не считать небольшихъ, б. ч. искусственныхъ разрѣзовъ противъ усадьбы помѣщика П. П. Кусакова. Здѣсь земляными работами по устройству става былъ раскрытъ лессовидный суглинокъ, прѣсноводный суглинокъ (Q_1^a), расчлененный на собственно-суглинокъ и зеленоватую глину, а также остатки охристыхъ песковъ и мергель. Породы перемыты и переброшены, такъ что снять связный разрѣзъ не удалось.

77.

На З. отъ *д. Жирятиной* въ лѣсистомъ овражкѣ (лѣсъ Галкина), выходящемъ въ верховье большого лога, открывающагося къ Сейму, можно наблюдать выходъ третичныхъ породъ (часть изъ перечисленныхъ ниже найдена, впрочемъ, буравомъ):

(Q_1^c	—Слой чернозема	0,5 m.)
Pg	—1) Бѣлый мелкозернистый песокъ	0,4 m.
	2) Песчаная красная глина	1,8 m.
	3) Желтый песокъ	0,1 m.
	4) Свѣтло-сѣрая жирная глина	0,6 m.
	5) Охристо-желтый песокъ	неопр.
		>2,4 m.

Въ сосѣдствѣ съ д. Жирятиной холмы, состоящіе изъ мергеля, обыкновенно покрыты лишь лессовидными суглинками, которые иногда исчезаютъ, отчего то здѣсь, то тамъ становятся замѣтными бѣлесыя лысины.

78—79.

Д. Клерная. При въѣздѣ въ деревню выемка дороги обнажаетъ слѣдующія породы:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ известковыми стяженіями	3,5 m.
Pg—Желтовато-сѣрый песокъ, переходящій иногда въ самомъ низу въ слоистый кирпичнаго цвѣта	2 m.
Cr_2—Зеленовато-сѣрый или бѣлый (во влажномъ и въ сухомъ видѣ) глинистый мергель.	

Въ оврагахъ за деревнею имѣются лучшія обнаженія. Вотъ, напр., описаніе одного изъ нихъ:

Q_1^c—1) Лессовидный суглинокъ	4 m.
2) Компактный сѣрый суглинокъ	2 m.
Pg—Сѣрый, иногда желтоватый, слегка глинистый песокъ съ пропластками сѣрой песчаной глины. Эти пропластки, имѣющіе въ разрѣзахъ видъ слабо волнистыхъ полосокъ (не толще 0,4 m.), нерѣдко выклиниваются или истончаются на короткихъ разстояніяхъ	8 m.
Cr_2—Зеленоватый глинистый мергель со слюдой	неопр.
	>14 m.

80.

С. Надѣйка [1]. Единственное заслуживающее вниманія обнаженіе у западнаго края села на берегу ручья Надѣйки представляется въ слѣдующемъ видѣ:

Q_1^c 1)—Лессовидный суглинокъ	1—2 m.
2)—Сѣровато желтый тонкослоистый песокъ	1 m.
Cr_2—Зеленовато-сѣрый глинистый мергель	7 m.
	9—10 m.

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 258 и 450.

На возвышенныхъ мѣстахъ, въ небольшихъ ямкахъ открыты желтые и красные пески in situ (Pg).

81.

Д. Малшевка. Въ 1/2 верстѣ на ЮЗ отъ деревни близъ верховья оврага, подходящаго къ дорогѣ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ	1 m.
Pg—Зеленовато-сѣрый тонкій слюдистый песокъ . .	вид. мощ. 3 m.
	4 m.

82.

Д. Алешня. Большой логъ, въ которомъ она расположена, не имѣетъ разрѣзовъ. Кое-гдѣ (напр., въ отвалахъ свѣже-вырытыхъ могилъ) можно видѣть, что основной породой служитъ сѣрый слюдистый мергель. Близъ дороги въ усадьбу И. Ф. Эббена небольшая промоина обнажаетъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ	2 m.
Pg—Слежавшійся желтый песокъ съ блестками слюды; слоистый	вид. мощ. 3 m.
	5 m.

При копкѣ сажалки въ мелководномъ ручьѣ, протекающемъ черезъ усадьбу, по указанію И. Ф. Эббена, былъ найденъ топоръ изъ полированнаго кремня. Онъ не сохранился.

83.

Верхній Воронокъ. Въ оврагѣ на С. отъ деревни обнажены:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ	1,5 m.
Pg—Грязно-желтый песокъ	6 m.
Cr_2—Зеленовато-сѣрый слюдистый мергель . . .	вид. мощ. 5 m.
	12,5 m.

84.

Верстахъ въ 2-хъ на СВ отъ с. Кострова близъ дороги на Воиновы пруды и Капустичи въ верховьи оврага можно наблюдать такое напластованіе:

Q_1^c—1) Желтовато-бурый лессовидный суглинокъ безъ известковыхъ конкрецій; внизъ постоянно вытѣсняется супескомъ . . . . 5 m.
2) Свѣтло-желтый песокъ съ пропластками этого же супеска . . . . 1 m.

6 m.

85.

Д. Воиновы-Пруды (на р. Амонькѣ). У восточнаго края деревни близъ шляха видны небольшіе разрѣзы (не болѣе 4 m.) сѣровато-бѣлаго песка, слагающаго вторую рѣчную террасу (Q_1^s).

86.

С. Капустичи. На З отъ церкви въ береговой возвышенности Сейма въ предѣлахъ села имѣется рядъ хорошихъ разрѣзовъ. Вотъ описаніе одного изъ нихъ:

Q_1^c { 1)—Грязносѣрый лессовидный суглинокъ, внизу гумусовый . . . . 5 m.
2)—Желтый песокъ, неправильно перепластовывающійся съ плотнымъ бурымъ суглинкомъ и зеленовато-сѣрою глиною . . . . 0,5—1 m.

Q_1^s—Свѣтло-желтый, мѣстами почти бѣлый, песокъ со смѣшанной тонкою слоистостью (наклонно-, горизонтально- и изогнутослоистый); мѣстами содержитъ гравій . . . . вид. мощн. 12 m.

17,5—18 m.

Рѣка Свапа и ея система.

87.

С. Переступино. Въ небольшихъ овражкахъ, выходящихъ въ окрестные лога, виденъ лессовидный суглинокъ (Q_1^c) и слюньбакъ (Cr_2).

88—89.

С. Петровское (Сафроново). У сѣвернаго края села глубокій оврагъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ	6 m.
Cr_2—Слюньбакъ	12 m.
	18 m.

Лессовидный суглинокъ мѣстами довольно нѣжнаго зерна приближается къ лессу, мѣстами же отличается грубостью; въ нижнихъ горизонтахъ его прослои бураго супеска и желтаго песка.

Подъ кладбищемъ у противоположнаго края села оврагъ до 3—4 m. обнажаетъ лессовидный суглинокъ (Q_1^c).

90.

С. Пады. Кое-гдѣ по буграмъ плѣши свѣтло-сѣраго слюньбака (Cr_2).

91.

С. Злобина [1]). Лысины свѣтло-сѣраго слюньбака (Cr_2) и коегдѣ неглубокіе овражки въ лессовидномъ суглинкѣ (Q_1^c). Наиболѣе глубокій оврагъ въ лессовидномъ суглинкѣ находится подъ церковью и достигаетъ 6—7 m.

92.

Д. Кожановка [2]). Въ свѣжихъ оврагахъ, открывающихся въ главный логъ, на ЮВ отъ деревни виденъ свѣтлый слюньбакъ (Cr_2), накрытый лессовиднымъ суглинкомъ, внизу прослоеннымъ изжелта-бѣлымъ пескомъ ((Q_1^c). Глубина этихъ овраговъ до 8—10 m.

---

1) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 157.
2) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 447.

93—94

Д. Арсеньевка[1]. Въ небольшихъ овражкахъ по главному логу, примѣрно, въ полуверстѣ на ЮВ отъ деревни обнаженъ лессовидный суглинокъ (Q^c_1) и свѣтло-сѣрый слюньбакъ (Cr_2). Тотъ-же лессовидный суглинокъ можно видѣть въ оврагѣ на СВ отъ деревни въ такомъ же разстояніи отъ деревни; здѣсь онъ вскрытъ до 6—7 m.

95

Д. Мухина. Дорога отъ этой деревни на с. Голубовку проходитъ подъемомъ въ лѣсу, гдѣ выемкою обнажается:

Q_1^c—Лессовидный свѣтло-желтый суглинокъ . . . . 1 m.

и

Q_1^a—Зеленовато-сѣрый съ разводами нѣжный суглинокъ . . . . вид. мощн. 2 m.

96—97.

Дальше по дорогѣ, не доѣзжая до *с. Голубовки,* подъ лѣсомъ есть два оврага въ лессовидномъ суглинкѣ (Q_1^c) глубиною въ 8 и 6 m. (послѣдній оврагъ отстоитъ отъ с. Голубовки не болѣе версты на ЮЗ).

98

Д. Шатуновка. У сѣверо-восточнаго края деревни обнажены:

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессовидный суглинокъ съ известковыми дутиками и тремя неправильными гумусовыми горизонтами въ основаніи, прослоемъ песка (бѣлаго и желтоватаго) и нижележащаго суглинка . . . . 4 m.

Q_1^a?—Зеленовато-сѣрый съ желтоватыми разводами слоистый суглинокъ, сильно песчанистый . вид. мощн. 9 m.

По общему облику послѣдній суглинокъ нельзя считать типичной породою яруса Q_1^a.

---

[1]) Ibid. стр. 447.

99.

С. Сниткино. На берегу Сваны въ оврагѣ подъ церковью плохія обнаженія лессовиднаго суглинка (до 4 m.) и слюньбака (Cr_2).

100.

Около версты на югъ отъ этого-же села проходитъ оврагъ („ровъ Курій“), въ которомъ толща лессовиднаго суглинка достигаетъ 10 m. Нижніе горизонты суглинка содержатъ въ значительномъ количествѣ песокъ, какъ равномѣрно распредѣленный въ общей массѣ породы, такъ и собранный прослойками. Цвѣтъ породы свѣтло-желтый; обрывы нерѣдко вертикальны.

101.

С. Нижне-Песочное. Аллювіальная долина близъ этого села образована пескомъ (inde nomen). Въ ур. Моховомъ, находящемся по близу отъ села, низины затянуты торфомъ до 0,6—1 m. мощностью. Разработокъ нѣтъ.

102.

Д. Чубаровка. Въ оврагахъ близъ деревни выходы лессовиднаго суглинка (Q_1^c), прѣсноводнаго доледниковаго суглинка (Q_1^a) и слюньбака. Измѣреніе въ одномъ оврагѣ дало слѣдующіе результаты:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ дутиками . . . . 4 m.
Q_1^a—Нѣжный не ясно слоистый суглинокъ свѣтло-желтаго цвѣта; рѣдко болѣе темные, желѣзистые разводы . . . . вид. мощн. 6 m.

103.

Д. Кирилловка. Въ небольшихъ оврагахъ близъ деревни обнажены породы лессового яруса (Q_1^c). Такъ у дороги близъ кладбища видны:

[1]) Кудрявцевъ, l. c. стр. 152, 155.

Q_1^c { 1)—Грубый свѣтло бурый лессовидный суглинокъ . . . 1 m.
2)—Компактный желтовато-сѣрый тонкослоистый мелкозернистый песокъ съ неправильными прослоями бураго песка, а также супеска . вид. мощн. 3 m.

4 m.

104.

С. Звенячка. Въ округѣ небольшіе овраги. На лѣвомъ берегу рѣчки Звѣнячки близъ помѣщичьей усадьбы въ береговомъ склонѣ обнажены:

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессовидный суглинокъ съ известковыми дутиками . . . . 3 m.
Cr_2—Свѣтло-сѣрый, трухлявый слюньбакъ . . . вид. мощн. 1,5 m.

4,5 m.

Тутъ-же колодезь на родниковой водѣ изъ слюньбака.

По долинѣ р. Звенячки подъ наносомъ залегаетъ черный торфъ; разработка его не ведется.

105.

С. Меншиково [1]). Въ долину рѣчки (ручья) Возмутъ, подходящей къ селу съ юго-запада, открывается много свѣжихъ овраговъ. Изъ породъ они вскрываютъ лессовидный суглинокъ (Q_1^c), прѣсноводный доледниковый суглинокъ (Q_1^a) и слюньбакъ (Cr_2). Въ одномъ изъ глубокихъ овраговъ, въ которомъ, однако, еще не показывается слюньбакъ, измѣренія дали слѣдующій результатъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 2—5 m.
Q_1^a—Свѣтло-желтый съ желѣзистыми разводами прѣсноводный доледниковый суглинокъ . . . вид. мощн. 6 m.

Передъ нѣкоторыми оврагами много глинистыхъ катышей. Образованіе всѣхъ этихъ овраговъ крестьяне относятъ къ послѣднимъ 20—25 годамъ—до того времени всѣ береговые склоны Возмута сплошь запахивались. Выносы изъ этихъ овраговъ заплыли

[1]) Кудрявцевъ, l. c. стр. 151 и 152.

до полнаго исчезновенія пруда, который въ прежнее время находился въ долинѣ рѣчки по сосѣдству съ селомъ.

106.

С. Береза [1]). На правомъ берегу Звенячки кое-гдѣ лысины бѣлаго мѣла и слюньбака (Cr_2), покрытаго нетолстымъ слоемъ лессовиднаго суглинка. По руслу рѣчки попадаются катыши торфа, которые наносятся сюда въ половодье съ верховій.

107—108.

На лѣвомъ берегу р. Харасеи между дд. *Харасеей* и *Брёховкой* разсѣяны небольшіе овраги. Въ одномъ изъ нихъ видны:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ, внизу перемѣшанный съ пескомъ и кусочками бѣлаго мѣла . . . . 5 m.
Cr_2—Фосфоритъ плитой (in situ).

По оврагу разбросаны куски мѣла и кругляки фосфорита.

Въ другомъ оврагѣ, находящемся по сосѣдству съ только что описаннымъ, выходятъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
Cr_2—Бѣлый мѣлъ, разбитый на нетолстыя плитняковыя отдѣльности; вверху цвѣтъ его желтоватый . . . . вид. мощн. 4 m.
6 m.

Фосфорита ни вымытаго, ни in situ не видно.

109.

С. Арбузово [2]). Въ береговомъ обрывѣ р. Свапы:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 1 m. и др.
Cr_2—Зеленовато-сѣрый слюдистый слюньбакъ . . . . 3 m.

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 150.

[2]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 149. Описывается то-же самое обнаженіе, о которомъ говорю и я.

Мѣлъ бѣлый, внизу слегка песчанистый . . . . 4 m.
Фосфоритъ плитой . . . . 0,20—0,22 m.
Зеленовато-сѣрый песокъ, содержащій агломератъ фосфоритовыхъ кругляковъ . . . . 0,2 m.
Зеленовато-сѣрый, мѣстами желтоватый песокъ; въ основаніи его у уровня воды рѣки показывается слабый такого-же зеленовато-сѣраго цвѣта песчаникъ; здѣсь же выходятъ слабые роднички . . . . общая видимая толща 8,5 m.
ок. 17 m.

Въ мѣлу попадаются грифеи, теребратулы, остатки рыбъ и др. Въ сосѣднихъ разрѣзахъ, которые всѣ уступаютъ по полнотѣ только что описанному, нерѣдко толща лесса, налегающаго на мѣлъ, отличается значительной мощностью. Размывъ мѣла ясно можно прослѣдить на самомъ короткомъ разстояніи. Мѣлъ выбираютъ на известь, фосфорита же пока почти не трогаютъ.

110.

Между *с. Арбузовымъ* и *д. Черной Грязью* расположены мѣловыя ломки О. А. Авруще нкова. Подъ нетолстымъ наносомъ, поросшимъ лѣсомъ, залегаетъ бѣлый мѣлъ, разбитый на крупныя параллелопипедальныя отдѣльности. Въ мѣлу попадаются раковины устрицъ, теребратулы и др. У рабочихъ я досталъ оленьи рога, найденные ими въ мѣловой штольнѣ при обрушеніи породы. Надо думать, что они попали туда изъ породъ лессоваго яруса, хотя по увѣреніямъ рабочихъ они были вынуты изъ глыбы „матерого мѣла" и не сопровождались хотя бы ничтожной примѣсью вышележащей „земли". Изъ личнаго осмотра мѣста находки, находящагося на глубинѣ не менѣе 4 m, въ нетронутой толщѣ мѣла, я тоже не могу себѣ просто уяснить условій такого перемѣщенія.

111.

Тѣ части Дмитровскаго и Льговскаго уѣздовъ, которыя захватываютъ въ рамки р. Свапа на западѣ и Московско-Брянская желѣзная дорога на востокѣ, не представляетъ почти никакого инте-

реса въ смыслѣ обозрѣнія естественныхъ обнаженій: мѣстность эта, какъ видно и изъ карты, ровная, покрытая лѣсными зарослями и лугами. По этимъ, очевидно, причинамъ Н. В. Кудрявцевъ совершенно обошелъ ее въ своихъ изслѣдованіяхъ. Я же пересѣкъ ее лишь въ двухъ направленіяхъ: въ сѣверной части *с. Арбузово—ст. Арбузово (бывш. Бѣлица)* и въ средней части *с. Нижне-Песочное—д. Малаховъ-Вандарецъ, с. Бѣляево—д. Черничина—ст. Каньшевка*. Мѣстность песчанистая. Особенно песчаная полоса примыкаетъ къ лѣвому берегу Сваны (такъ дорога особенно несчаниста между сс. Нижне-Песочнымъ и Бѣляевымъ, причемъ степень этой песчанистости уменьшается по мѣрѣ удаленія отъ Сваны). Почти единственное обнаженіе, встрѣченное по дорогѣ и заслуживающее упоминанія, находится у кладбища *д. Черничиной* по рѣкѣ Ржавой. Здѣсь обнаженъ до 3 m. грубый наносный суглинокъ съ неправильными прослоями песка и зеленоватой глины (Q_1^c).

Система р. Прута.

112.

Въ боковыхъ оврагахъ по логу между *сс. Захарковымъ* и *Черемошками*[1]) можно видѣть обнаженнымъ свѣтло-желтый, а мѣстами и зеленовато-сѣрый нѣжный неслоистый суглинокъ возраста Q_1^a. Накрытъ онъ лессовиднымъ суглинкомъ. Въ нѣкоторыхъ оврагахъ, а также на склонахъ бугровъ виденъ слюньбакъ. Вотъ описаніе одного изъ разрѣзовъ:

Q_1^c	1)—Лессовидный суглинокъ внизу съ прослоями желтаго песка	0,7 m.
	2)—Свѣтло-желтый мелкозернистый песокъ слегка глинистый съ неправильными прослоями нижележащаго прѣсноводнаго доледниковаго суглинка	3 m.
Q_1^a	—Зеленовато-сѣрый съ желѣзистыми разводами суглинокъ . . . . вид. мощн.	1,5 m.
		5,2 m.

Устье этого оврага усѣяно катышами.

[1]) Ibid. стр. 241.

113—114.

Д. Павловка [1]). Береговой склонъ къ р. Пруту, гдѣ стоитъ самая деревня, сложенъ зеленовато-сѣрымъ слюдистымъ слюньбакомъ (Cr_2). Въ оврагахъ на сѣверъ отъ деревни въ 1—1½ вер. разстоянія отъ нея обыкновенно показывается лишь буровато-желтый лессовидный суглинокъ мощностью въ 2—6 m.

115.

На полдорогѣ между *с. Котлевымъ* и *д. Озеровкою* въ оврагѣ, подходящемъ къ шляху, можно видѣть:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ	1 m.
Q_1^a—Свѣтло-желтый мѣстами зеленоватый съ бурыми разводами доледниковый прѣсноводный суглинокъ	3 m.
Cr_2—Слюньбакъ . . . . вид. мощн.	1,5 m.
	5,5 m.

Мѣстами порода Q_1^a перемыта и вошла въ составъ лессовиднаго суглинка.

116.

С. Старая Вабля. Вблизи села находятся небольшіе разрѣзы, обнаруживающіе присутствіе лессовиднаго суглинка (обыкновенно не толще 1—2—3 m.), свѣтло-желтаго прѣсноводнаго доледниковаго суглинка (до 3 m.) и зеленовато-сѣраго слюньбака (Cr_2). Въ предѣлахъ деревни подъ лессовиднымъ суглинкомъ раскопанъ на 0,5 m. мелкозернистый желтовато-сѣрый песокъ того-же яруса (Q_1^c).

117.

Д. Берлова (Перлова) [2]). Въ большомъ оврагѣ подъ деревней на востокъ отъ нея у самой дороги обнаженъ:

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 242.
[2]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 168

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ съ дутиками . . . . 2 m

Q_1^a—Свѣтло-желтый съ желѣзистыми разводами внизу неяснослоистый нѣжный доледниковый суглинокъ . . . . 4 m.

Cr_2—Свѣтло-сѣрый слюньбакъ . . . . неопредѣленно.

118.

Д. Орлянка [1]. Въ небольшой выемкѣ дороги показывается прѣсноводный доледниковый суглинокъ.

119.

По дорогѣ между *д. Орлянкою* и *с. Рыжковымъ* [2]) подъ кладбищемъ въ неглубокомъ оврагѣ подъ лессовиднымъ суглинкомъ виденъ желтоватый неслоистый доледниковый суглинокъ. Рядомъ овражки съ слюньбакомъ.

120.

С. Рыжково. Въ оврагѣ на юго-востокъ отъ Рыжкова, примѣрно, въ верстѣ отъ него обнаженъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ, къ которому въ подошвѣ причленяется перемытый зеленовато-сѣрый съ желѣзистыми разводами нѣжный доледниковый суглинокъ . . . . 2—3 m.

Въ предѣлахъ села въ овражкахъ показывается и слюньбакъ (Cr_2).

121—122—123.

Д. Яковлева [3]). Особенно хорошій разрѣзъ имѣется въ оврагѣ близъ зданія земской больницы. Въ низовьи этого оврага можно видѣть:

---

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 168.

[2]) Ibid стр. 169.

[3]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 169 и слѣд.

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 4 m. и иначе.
Q_1^a—Зеленовато-сѣрый почти безъ желѣзистыхъ разводовъ прѣсноводный доледниковый суглинокъ . . 4 m.
Cr_2—Свѣтло-сѣрый слюньбакъ, разсыпающійся въ дресву . . . . вид. мощн. 8 m. и болѣе.

Что касается верховья, то оно все сложено лессовиднымъ суглинкомъ съ такимъ расчлененіемъ:

1)—Буроватый компактный суглинокъ . . . . 2 m.
2)—Свѣтло-желтый лессъ, вверху болѣе оплотненный . . . 2 m.
3)—Грубый бурый суглинокъ . . . . вид. мощн. 5 m.
9 m.

При ближайшемъ изслѣдованіи горизонты 1 и 2 несомнѣнно связаны взаимными переходами и первый надо считать продуктомъ поверхностной метаморфизаціи второго. Въ лессѣ изрѣдка попадаются известковыя стяженія. При всѣхъ типическихъ свойствахъ лесса въ немъ остались еще слѣды генетической связи съ прѣсноводнымъ доледниковымъ суглинкомъ, изъ котораго онъ былъ здѣсь переработанъ (такъ мѣстами сохранился зеленовато-сѣрый цвѣтъ его и желѣзистые разводы).

Въ верховьи другого оврага на востокѣ отъ деревни и за больницею видны:

Q_1^c—Лессъ съ тремя гумусовыми горизонтами въ основаніи . . . . 6 m.
Q_1^a—Свѣтло-желтый прѣсноводный доледниковый суглинокъ . . . . вид. мощн. 5 m.
11 m.

Въ оврагахъ между школою и больницею подобные же разрѣзы породъ Q_1^c и Q_1^a.

124.

Д. Клёсова[1]). У сѣвернаго края ея въ системѣ овраговъ, открывающихся въ рѣчку Городькову, обнажается лессовидный

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 169, 174.

суглинокъ (Q_1^c), прѣсноводный доледниковый суглинокъ (Q_1^a), а мѣстами и зеленовато-сѣрый слюньбакъ (Cr_2). Кое-гдѣ разбросаны глинистые катыши.

125—126.

Д. Большое Городьково. Въ самой деревнѣ и близъ нея выходы лессовиднаго суглинка (1—2—6 m.) и свѣтло-сѣраго искрошеннаго слюньбака (до 20 m.). Въ верховьяхъ овраговъ большого лога, проходящаго черезъ Городьково (на СВ отъ него) прекрасное обнаженіе (до 8 m.), сложенное исключительно свѣтло-желтымъ прѣсноводнымъ доледниковымъ суглинкомъ. Порода очень нѣжна.

127.

С. Костельцово [1]. Въ верховьи оврага, выходящаго съ ЮЗ на с. Костельцово, обнаженъ:

Q_1^c—Бурый лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
Q_1^a—Зеленовато-сѣрый съ желѣзистыми разводами прѣсноводный доледниковый суглинокъ . вид. мощн. 3—4 m.

5—6 m.

Въ оврагѣ найдена вымытая часть таза какого-то крупнаго ископаемаго млекопитающаго.

128—129—130.

Въ верховьи оврага между *д. Болвановой* и *с. Никольскимъ* обнажены:

Q_1^c { 1)—Грубый лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
2)—Песокъ желѣзистый (желтоватый и красный) мелкозернистый, сильно оплотненный . . . . . 2 m.

Cr_2—Зеленовато-сѣрый съ желѣзистыми разводами слюдистый мергель, имѣющій характеръ весьма вязкой глины (глея) . . . . вид. мощн. 2 m.

6 m.

---

[1]) П. Кудрявцевъ, l. c. стр. 238.

Тутъ-же рядомъ можно видѣть разрѣзы, гдѣ песокъ выпадаетъ. Таковъ разрѣзъ ниже по оврагу на Болванову подъ лѣскомъ:

Q_1^c—Грубый лессовидный суглинокъ бураго цвѣта . . . . 2 m.
Cr_2—Слюдистый зеленовато-сѣрый слюньбакъ плитками, вверху болѣе глинистый и причленяющійся къ лессу . . . . 6 m.

Въ нѣсколькихъ шагахъ отъ этого обнаженія есть разрѣзъ, сложенный во всю высоту (8 m.) типическимъ лессомъ. Въ нижней трети его проходитъ гумусовая полоска толщиною въ 20 cm.

Система рѣчки Грязная Руда.

140.

Въ боковыхъ оврагахъ большого лога, тянущагося на западъ отъ *д. Лукьянчиковой*, выходятъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 3 m.
Q_1^a—Свѣтло-желтый нѣжный неслоистый доледниковый суглинокъ . . . . 5 m.

8 m.

141.

Въ *с. Гнѣздиловѣ* и близъ него въ оврагахъ и выемкахъ можно видѣть подъ лессовиднымъ суглинкомъ (Q_1^c) прѣсноводный доледниковый суглинокъ (Q_1^a). Цвѣтъ его свѣтло-желтый. Мѣстами обнаженъ слюньбакъ (Cr_2).

142.

Между *с. Гнѣздиловымъ* и *д. Поздняковой* ближе къ послѣдней на лѣвомъ берегу рѣчки Руды есть оврагъ, прорѣзывающій

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессъ . . . . 2—3 m. и др.
Q_1^a—Нѣжный прѣсноводный доледниковый суглинокъ, неслоистый съ известковыми конкреціями вид. мощн. 1—1,5 m.

3—4,5 m.

Лессъ и суглинокъ Q_1^a причленяются другъ къ другу безъ опредѣленной границы.

143.

Д. Бунина. Близъ деревни небольшіе выходы лессовиднаго суглинка и свѣтлосѣрыхъ мергелей Cr_2.

144.

Въ оврагѣ близъ дороги изъ *д. Буниной* на *д. Позднякову* раскопанъ на 1 m. зеленовато-сѣрый прѣсноводный доледниковый суглинокъ (Q_1^a), частью перемытый и накрытый грубымъ лессовиднымъ суглинкомъ въ 4 m. мощности. При устьи этого оврага глинистые катыши.

145.

Въ *дд. Поздняковой* и *Шуклиной* небольшіе разрѣзы въ лессовидномъ суглинкѣ (Q_1^c) и желтовато-сѣромъ прѣсноводномъ доледниковомъ суглинкѣ (Q_1^a). Послѣдній въ Шуклиной близъ кирпичнаго завода раскопанъ на 2 m. Слоистости въ немъ не замѣтно.

146—147.

Г. Льговъ [2]). *Товарищество Льговскаго свеклосахарнаго завода Дюготье въ им кн. Барятинскаго.* Даю описаніе буровой скважины, законченной въ 1898 г. Къ сожалѣнію образцовъ я не могъ видѣть, т. к. они утеряны.

1)	Черноземъ	1,5 m.	(5′)
2)	Желтая глина	5,8 m.	(19′)
3)	Желтая песчаная глина	5,2 m.	(17′)
4)	Синяя глина	1.2 m.	(4′)
5)	Темно-сѣрый песокъ	0,9 m.	(3′)
6)	Темно-сѣрая глина	0,3 m.	(1′)
7)	Сѣрый крупный песокъ	3,7 m.	(12′)

[2]) Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 245, 562 и 741.

8)	Сѣрая рухляковая глина	31,6 m.	(104′)
9)	Сѣрый песчаникъ (? П. Ч.)	0,15 m.	(6″)
10)	Темно-зеленая глина	1,5 m.	(5′)
11)	Темно-зеленая твердая глина	4 m.	(13′)
12)	Мягкій мѣлъ	14,6 m	(48′)
13)	Сѣрый глинистый песокъ, сухой	0,9 m.	(3′)
14)	Твердый мѣлъ	3,6 m	(12′)
15)	Фосфоритъ въ желвакахъ	0,3 m.	(1′)
16)	Фосфоритъ плитой	0.3 m.	(1′)
17)	Зеленый песокъ	3 m.	(10′)
18)	Темно-зеленый песокъ	1,5 m.	(5′)
19)	Свѣтло-сѣрый песокъ	3 m.	(10′)
20)	Темно-сѣрый песокъ	5,2 m.	(17′)
		88,25 m.	(290,5′)

Перечисленныя породы по возрасту можно разбить на двѣ группы: Q_1^c и Q_1^s (?) обнимаетъ 1—7, Cr_2—8—20. Породы 9, 10 и 11 представляютъ мергеля. Водоносныхъ горизонтовъ въ скважинѣ шесть. Ихъ глубина отъ устья скважины выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:

1-ый гор.	7,3 m.	(24′)
2-ой гор.	13,7 m.	(45′)
3-ій гор.	14,9 m.	(49′)
4-ый гор.	55,6 m.	(183′)
5 ый гор.	79,9 m.	(263′)

Уровень воды въ скважинѣ не дошелъ до поверхности на 4,86 m. (16′). Скважина начата трубами 6″, окончена—4$^1/_2$″.

Г. Льговъ. Казенный винный складъ[1]). Буровая скважина № 3.

1)	Песокъ	5,32 m.	(2,5 саж.)
2)	Суглинокъ	0,21 m.	(0,1 саж.)
3)	Песокъ	3,3 m.	(1,55 саж.)
4)	Сѣрая глина	13,31 m.	(6,25 саж.)

[1]) См. Е. В. Оппоковъ. Свѣдѣнія о глубокихъ буровыхъ колодцахъ на казенныхъ винныхъ складахъ Евр. Россіи и Сибири. Ежег. по геол. и минер. Россіи, 1905, т. VIII, вып. 2.

5) Синяя глина	15,97 m.	(7,50 саж.)
6) Темно-сѣрая глина	0,42 m.	(0,20 саж.)
7) Сѣрая глина	9,01 m.	(4,23 саж.)
8) Мѣлъ	17,42 m.	(8,18 саж.)
9) Фосфоритъ	0,68 m.	(0,32 саж.)
10) Зеленый песокъ и гравій	13,01 m.	(6,11 саж.)
	78,65 m.	(36,94 саж.)

Породы 1—3 я считаю за рѣчныя отложенія (Q_1^s), всѣ остальныя за мѣловыя (глины 4—7 суть мергеля). Главные горизонты воды сверху:

1-ый гор.	8,84 m.	(4,15 саж.)
2-ой гор.	29,82 m.	(14 саж.)
3-ій гор.	65.67 m.	(30,83 саж.)

Скважина начата 8″, окончена $6^1/_2$″, фильтръ $4^3/_4$″. Полная производительность—1000 ведеръ въ часъ. Вода не дошла до устья скважины на 22,4 m. ($73^1/_2$ ф.). Естественныхъ обнаженій въ г. Льговѣ не имѣется.

148—149—150.

Д. Воронина. Въ береговой возвышенности р. Сейма въ предѣлахъ деревни можно видѣть такой разрѣзъ:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ, внизу съ прослойками бураго супеска, иногда желтаго и сѣраго песка; проходятъ они неправильно, плойчато	2,5 m.
Q_1^s?—Желтовато-сѣрый тонкослоистый кварцевый песокъ съ прослоями сѣраго глинистаго песка; изрѣдка желтые прослои и гнѣзда	6 m.
	8,5 m.

Совершенно подобное же обнаженіе наблюдается и въ сосѣдней деревнѣ—*Сергѣевкѣ.* На полъ дороги между д. Ворониной и г. Льговымъ есть оврагъ, углубившійся только въ рѣчные (?) пески (не глубже 4,5 m.).

151.

Подгорная Слобода. Въ обнаженіяхъ холмовъ и въ оврагахъ выходитъ плотный зеленовато-сѣрый слюдистый мергель (Cr_2), верхніе слои котораго больше приближаются къ глинѣ. Эти слои идутъ на выдѣлку кирпича, имѣющаго свѣтлый цвѣтъ. Съемный слой не великъ и состоитъ изъ лессовиднаго суглинка. Колодцы на родниковой водѣ изъ мергеля.

152.

Д. Люшинка—с. Городянскъ. Въ Люшинкѣ и по дорогѣ изъ нея въ с. Городянскъ подобныя же обнаженія.

153—154—155.

С. Городянскъ. Боковой оврагъ, выходящій слѣва въ большой логъ и находящійся почти противъ сѣвернаго края села, проходитъ черезъ такія породы:

Q_1^c—Лессъ безъ известковыхъ куколокъ, внизу гумусовый (два горизонта) . . . . 12 m.

Въ верховьи этого оврага изъ-подъ лесса показывается сѣрый мергель метра на 4 (между этимъ мергелемъ и лессомъ наблюдается еще бѣлый известково-глинистый прослоекъ).

Въ средней части оврага онъ замѣняется перемытымъ (пропластки въ лессовидномъ суглинкѣ) зеленовато-сѣрымъ слоистымъ суглинкомъ Q_1^a. Что касается низовья оврага, то оно сложено исключительно лессовиднымъ суглинкомъ. Въ суглинкѣ встрѣчаются осколки мергеля (не болѣе $^1/_2$ cm), найденъ обломокъ какой-то трухлявой кости. Наклонъ (слабый) гумусовыхъ горизонтовъ къ низовью оврага, т. е. вполнѣ согласно съ требованіемъ рельефа подлежащаго мергеля.

Въ Городянскѣ колодцы на родниковой водѣ изъ мергеля. Верхній горизонтъ мергеля идетъ на кирпичи.

Въ оврагѣ, открывающемся справа въ главный логъ на мѣстѣ распаденія послѣдняго на двѣ вѣтви:

Q_1^c { 1)—Лессовидный суглинокъ съ известковыми конкреціями . . . . 2 m.
2)—Свѣтло-желтый песокъ . . . . 0,7 m.

Q_1^a—Зеленовато-сѣрый, мѣстами свѣтло-желтый суглинокъ тонкаго зерна . . . . 14 m.

16,7 m.

Изъ цѣлаго ряда свѣжихъ овраговъ, открывающихся въ восточную вѣтвь главнаго лога, выдѣляется по размѣрамъ одинъ, описаніе котораго я и привожу:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 1 m.
Q_1^a—Желтовато-сѣрый и зеленовато-сѣрый нѣжный суглинокъ. Прекрасно выдерживаетъ вертикальные обрывы . . . . 17 m.
Cr_2—Зеленовато-сѣрый слюдистый мергель . . . . неопр.

$>$18 m.

156—157.

Д. Рѣчица. Приблизительно, въ верстѣ разстоянія на СВ отъ деревни подъ лѣсомъ есть свѣжій оврагъ, обнажающій слѣдующія породы:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
Q_1^a—Свѣтло-желтый и зеленовато-сѣрый нѣжный суглинокъ, внизу болѣе глинистый . . . . 12 m.
Cr_2—Зеленовато-сѣрый мергель плитами . . . . неопр.

$>$14 m.

Въ самой Рѣчицѣ колодцы на водѣ изъ мергеля.

Привожу описаніе одного оврага, выходящаго въ логъ между д. Рѣчицей и *д. Борисовкой.*

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессъ съ тремя горизонтами гумусоваго лесса . . . . 10 m.
Cr_2—Сѣрый мергель плитами . . . . неопр.

$>$10 m.

Гумусовый лессъ занимаетъ среднюю часть (мощн. 0,1 m.) и нижнюю (0,7 m. и 1,5 m.) лессовой толщи. Въ лессѣ мѣстами можно замѣтить слѣды горизонтальной слоистости.

158.

С. Кочетенъ. Въ верховьи оврага, тянущемся на З отъ села, я наблюдалъ:

Q_1^c—Свѣтло-желтый лессовидный суглинокъ . . . . 1,5 m.
Q_1^a—Нѣжный суглинокъ съ бурыми крапинками и разводами . . . . вид. мощн. 4 m.

5,5 m.

С. Кочетенъ стоитъ на холмѣ, внизу котораго изъ подъ грубаго лессовиднаго наноса показывается свѣтло-сѣрый плитняковый мергель.

159.

На полъ дорогѣ между сс. Кочетномъ и Ольшанкою въ боковыхъ овражкахъ большого лога изъ-подъ лессовиднаго суглинка показывается сѣрый мергель или намывной сѣровато-бѣлый песокъ. У южнаго края *с. Ольшанки* такіе же выходы.

160.

Въ боковыхъ оврагахъ, выходящихъ въ логъ, въ которомъ расположено *с. Козля,* изъ подъ нетолстаго слоя лессовиднаго суглинка показывается сѣрый слюдистый мергель, разбитый на плиты (мергель подымается метровъ на 20—30 надъ уровнемъ дна лога). Наибольшая толща лессовиднаго суглинка, которую пришлось здѣсь наблюдать, достигала 8 m. Внизу онъ былъ проникнутъ гумусомъ.

161.

С. Аѳанасьево. Въ оврагѣ за домомъ волостного правленія видны:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ, внизу гумусовый . . . . 9 m.
Q_1^a—Зеленовато-сѣрый съ желѣзистыми крапинами нѣжный суглинокъ, вверху перемытъ . . . . 4 m.
Cr_2—Свѣтло-сѣрый слюдистый мергель плитами . . . . . неопр.

$>$13 m.

Въ мергелѣ попадаются белемниты.

У устья этого оврага множество типичныхъ катышей съ мозаикой кусочковъ твердаго мергеля. Размѣры ихъ очень измѣнчивы—отъ голубинаго яйца до 0,7 m. и болѣе. Мягкая основа (теперь затвердѣвшая отъ высыханія) катыша состоитъ изъ глинистаго мѣлового мергеля (опоки) и лессовиднаго суглинка. Болѣе крупные катыши расположены въ средней и въ вершинной части коническаго наноса оврага.

Колодцы села на водѣ изъ мергеля, которая, выходя въ рѣчку Дёмину, не даетъ ей замерзать даже зимою.

162.

Д. Рогова. Близъ деревни есть большіе овраги въ лессѣ и сѣромъ мѣловомъ мергелѣ. Немного ниже деревни на лѣвомъ берегу рѣчки Дёминой видны:

Q_1^c—Лессовидный суглинокъ . . . . 2 m.
Q_1^a—Зеленоватый, мѣстами пожелтѣвшій съ желѣзистыми разводами прѣсноводный доледниковый суглинокъ . . . . вид. мощн. 2 m

4 m.

163.

Д. Дреняева. Въ оврагахъ близъ деревни подъ лессовиднымъ суглинкомъ (мощность метровъ 5—6) показывается сѣрый плитняковый мергель, верхній горизонтъ котораго часто является буро-желѣзистымъ, трухлявымъ, прослоеннымъ глиною (въ послѣднемъ случаѣ перемытъ). Близъ этой деревни берутъ горшечную глину.

Приблизительно въ 1 верстѣ на СВ отъ деревни по береговому склону Сейма расположено глинище. Занятая имъ территорія имѣетъ видъ полосы, вытянутой въ ССВ направленіи и равной по площади 1½—2-мъ десятинамъ. Только немногія ямы оказались открытыми, другія же завалились, т. к. выработка ведется почти исключительно въ зимнее время. По словамъ крестьянъ, глубина колодцевъ достигаетъ 6—16 и даже болѣе метровъ. Наиболѣе цѣнимая глина имѣетъ сѣрый цвѣтъ („матерая глина“ крестьянъ) и залегаетъ подъ глиной пестраго цвѣта (бѣлой, красной, корич-

невой)[1]. Глина шипитъ съ кислотой и содержитъ наряду съ мелкими конкреціями углекислаго кальція крѣпкія известковоглинистыя септаріи сѣраго или желтаго цвѣта (въ одномъ случаѣ длина септаріи равнялась 30 cm., ширина—15 cm.)[2]. Толща глины заканчивается внизу прослойкой бѣлой глины („поддонная глина“, не идущая на горшки) и налегаетъ на бѣлый сухой песокъ (Pg), въ который спускаютъ воду. Въ пескѣ не проходили болѣе 4 m. Глину эту слѣдуетъ отнести къ ярусу горшечныхъ доледниковыхъ глинъ (Q). Всѣ эти глины покрыты лессовиднымъ суглинкомъ, имѣющимъ малую мощность.

164.

Д. Глушкова. Близъ парома видно, что правобережная возвышенность Сейма сложена сѣровато-бѣлымъ мергелемъ. Съ версту ниже по Сейму близъ мельницы купца Бахмутьева на лѣвомъ берегу обнаженъ сѣровато-бѣлый кварцевый песокъ (Q_1^s).

Система рч. Ломни.

Д. Ломня (Сосково). Въ окрестныхъ оврагахъ выходы лессовиднаго суглинка, лесса и свѣтло-сѣраго плитняковаго слюньбака (Cr_2). Въ одномъ оврагѣ измѣренная толща лесса достигала 8 m Въ ней на глубинѣ 1 m. отъ поверхности тянется гумусовый горизонтъ. Уклонъ въ немъ къ устью оврага.

---

[1]) Этотъ слой вмѣстѣ съ лессовиднымъ суглинкомъ крестьяне называютъ наглинкомъ. Вотъ петрографическая характеристика его по показаніямъ одного изъ мѣстныхъ крестьянъ:

1) Желтый суглинокъ (=лессов. суглинокъ) . . . . 1½ арш.
2) Малиново-красная глина . . . . 1½ арш.
3) Рябая глина—яблоко красное, яблоко бѣлое . . . . . . 1 арш.
4) Бѣлая земля . . . . ½—1—2 арш.

[2]) По указанію крестьянъ они больше пріурочены къ верхнему горизонту этой глины.

Система рч. Рогозны [1])

166.

Близъ с. Большого Должонкова, если не считать незначительныхъ разрѣзовъ въ лессовидномъ суглинкѣ и слюньбакѣ (Cr_2), обнаженій нѣтъ. Въ долинѣ рѣчки можно предполагать подъ наносами присутствіе торфа. На это указываетъ то обстоятельство, что недавно въ долинѣ былъ пожаръ, прекращенный лишь перекопкою, а также то, что выше по Рогознѣ, въ *Старковой* торфъ находится и при томъ въ такихъ-же условіяхъ. Крестьяне, впрочемъ, сомнѣваются въ наличности у себя торфяной залежи.

167.

Въ оврагахъ обоихъ береговъ рч. Рогозны между *Вер. Горбулиной* и *с. Никольскимъ* обнажаются лессовидный суглинокъ, переходящій въ лессъ и свѣтло-сѣрый слюньбакъ (Cr_2). Нѣкоторые разрѣзы можно назвать очень хорошими, особенно по правому берегу. Такъ въ верховьи оврага, открытаго съ запада къ *д. Волобуевой,* у дороги разрѣзы свѣтло-желтаго лесса достигаютъ 14 метровъ. Въ днищѣ оврага немного промытъ и слюньбакъ. Для характеристики лесса слѣдуетъ сказать слѣдующее. Наиболѣе типичнымъ онъ представляется въ средней части толщи, ниже онъ болѣе компактенъ, глинистъ (отчего и влаженъ) и не такъ хорошо выдерживаетъ вертикальный обрывъ. Дутики въ немъ отсутствуютъ. Два гумусовыхъ горизонта, имѣющіе паденіе къ устью оврага (къ рѣкѣ), залегаютъ при слѣдующихъ условіяхъ. Первый идетъ на глубинѣ 1—2-хъ метровъ отъ поверхности и имѣетъ толщину въ 1,5 m. Этотъ горизонтъ отдѣляется отъ нижележащаго прослоемъ въ 0,6 m. сильно известковистаго лесса. Толщина второго гумусоваго горизонта—0,5 m.

---

[1]) На 3-хъ верстной военно-топогр. картѣ этимъ именемъ названъ главный стволъ рѣки и ея лѣвая дихотомическая вѣтвь, между тѣмъ какъ подъ этимъ именемъ извѣстна мѣстнымъ жителямъ и ея правая вѣтвь. Мы будемъ придерживаться послѣдняго представленія.

168—169.

Подобный же оврагъ находится немного выше по рѣкѣ противъ *д. Перькиной (Перьковой)*. Вся стѣна лесса мѣстами вертикальна. Верхніе горизонты гумусоваго лесса тѣ-же и съ тѣмъ-же уклономъ, но уступаютъ въ мощности. Зато есть гумусовый горизонтъ у подошвы лесса, всего метра на два выше поверхности раструхлявленнаго слюньбака, а мѣстами я видѣлъ и еще горизонтъ, проходящій выше этого нижняго метра на 3—4.

По тому-же правому берегу Рогозны противъ *д. Пыжевой* и *д. Дюминой,* между *д. Дюминой* и *с. Стояновымъ,* расположены тѣ-же глубокіе овраги. Ничего новаго къ только что сказанному они прибавить не могутъ. По всей западной Рогознѣ (отъ Верхне-Горбулиной до с. Никольскаго) торфа нѣтъ.

170.

На лѣвомъ берегу Рогозны противъ *д. Правоторовки* у кирпичнаго завода обнаженъ метра на четыре лессовидный суглинокъ, внизу содержащій прослойки мелкаго свѣтло-желтаго, слегка глинистаго песка (Q_1^c).

171.

Въ системѣ овраговъ близъ *с. Баканова* [1]) обнаженъ довольно мощный лессъ, а у дна логовъ слюньбакъ. Въ одномъ мѣстѣ можно видѣть, что лессовидный суглинокъ переслаивается съ желтымъ и краснымъ пескомъ.

172.

Д. Малая Долженкова. Въ большихъ оврагахъ близъ этой деревни хорошія обнаженія свѣтло-желтаго лесса, налегающаго на свѣтло-сѣрый слюньбакъ (Cr_2). Такъ въ оврагѣ близъ вѣтряковъ:

Q_1^c—Лессъ		8 m.
Cr—Свѣтло-сѣрый слюньбакъ	вид. мощн.	7 m.
		15 m.

Лессъ песчанистый, мало известковистый, безъ дутиковъ.

[1]) На 3-хъ верстной картѣ Быканово

173.

С. Старково. Попадаются овраги до 8 m. глубиною, въ которыхъ виденъ лессовидный суглинокъ (Q_1^c) и слюньбакъ (Cr_2). Въ суглинкѣ находятся кусочки мергеля (б. ч. не болѣе 1—2 cm. поперечникомъ), то разбросанные въ безпорядкѣ, то (особенно въ нижнихъ горизонтахъ) собранные въ прослойки. Въ нѣкоторыхъ оврагахъ катыши суглинка размѣрами отъ 1—2 до 20—30 и болѣе сантиметровъ

174.

У сѣвернаго края *д. Дмитріевой* на лѣвомъ берегу пруда находится рядъ овраговъ, обнажающихъ свѣтло-желтый лессъ (до 10 m.) и свѣтло-сѣрый слюньбакъ (Cr_2). Видимая мощность послѣдняго достигаетъ 15—20 m. Сопоставленіе высотъ на самомъ короткомъ разстояніи указываетъ на сильный размывъ, который потерпѣлъ слюньбакъ передъ отложеніемъ лесса. Лессъ довольно грубый, известковистый съ осколками мергеля.

175.

Близъ *дд. Кобелевой* [1]), *Гостьевой*, въ *с. Большевѣ* небольшіе овраги, открывающіе лессовидный суглинокъ и слюньбакъ. Поверхность послѣдняго высится на много метровъ надъ уровнемъ рѣки.

176.

Въ системѣ овраговъ близъ *д. Соколовой* подобныя же обнаженія. Мѣстами лессовидный суглинокъ приближается къ типическому лессу. Верхній его горизонтъ (на 1—2 m.) имѣетъ болѣе темный (бурый) цвѣтъ, чѣмъ горизонты нижележащіе. Изрѣдка дутики.

---

[1]) На 3-хъ верстной картѣ ошибочно Кабылево.

Система рѣки Курицы.

177.

С. Пименово. Логъ, идущій через это село, имѣетъ лишь незначительныя обнаженія, показывающія присутствіе лессовиднаго суглинка (Q_1^c) и слюньбака (Cr_2).

178.

Логъ близъ южнаго конца *д. Тутовой* поросъ лѣсомъ; однако въ системѣ его боковыхъ овраговъ и въ обрывѣ лѣваго берега его самого подъ деревней видны тѣ же породы, т. е. лессовидный суглинокъ и слюньбакъ. Подъ этимъ обрывомъ, образованнымъ слюньбакомъ, находится колодезь съ родниковой водой. Здѣсь же катыши лессовиднаго суглинка, въ которыхъ вкраплены кусочки мергеля.

179.

Въ оврагахъ между *дд. Саморядовой* и *Жиляевой* выходы тѣхъ-же породъ. Такъ близъ моста разрѣзъ въ желтовато-буромъ лессовидномъ суглинкѣ (7 m.) и мергелѣ (4 m.).

180.

Подъ *д. Нартовой* близъ плотины надъ самой дорогою довольно хорошее обнаженіе свѣтло-сѣраго слюньбака, разсыпающагося въ труху и щебень. Попадаются белемниты. У подошвы обнаженія колодезь.

181.

Между *д. Лукиной* и *с. Анпилоговымъ* въ долинѣ р. Курицы на отмеляхъ и правомъ берегу вымывается фосфоритъ. Его не разрабатываютъ.

182.

С. Разиньково. Есть ломки саморода. Въ боковыхъ оврагахъ лога Топоркова разрѣзъ лессовиднаго суглинка.

183.

Между *д. Пронской* [1]) и *с. Хрѣновецъ* [2]) довольно глубокій оврагъ въ лессовидномъ суглинкѣ.

184—185.

Д. Дреняева. Въ оврагахъ небольшіе разрѣзы лессовиднаго суглинка (Q_1^c) и свѣтло-сѣрыхъ мергелей (Cr_2). Лучшій разрѣзъ лессовиднаго суглинка находится въ самой деревнѣ; мощность его 6—7 m. Подъ „горой“ выработка сурки, налегающей на пластъ фосфорита; сурку выбираютъ для обжига на известь для строющейся церкви. Берутъ преимущественно ея верхній горизонтъ, менѣе песковатый и меньше содержащій кругляочковъ фосфорита („мѣлъ“). Пластъ саморода залегаетъ немного ниже уровня Курицы. Долина рѣки низменна и услана торфомъ, который здѣсь издавна разрабатывается крестьянами. Мощность торфа 0,6—2,5 m. Ложе его—изсине-черная или сѣрая вязкая глина съ остатками растеній и прѣсноводныхъ раковинъ (прокапывали ее до 2 m.). Торфъ во влажномъ состояніи черный, въ сухомъ коричневый. Сложеніе войлочное; изъ болѣе крупныхъ растеній легко отличимы листья тростниковъ, куски коры березы и сосны, остатки стволовъ деревьевъ. Кое-гдѣ въ торфу можно встрѣтить горизонты, окрашенные вивіанитомъ или желѣзной охрою. Изъ животныхъ остатковъ въ торфу часто попадаются раковинки прѣсноводныхъ молюсковъ (Limneus, Planorbis) и изрѣдка кости крупныхъ млекопитающихъ. Такъ у одного крестьянина я видѣлъ найденную имъ лопатку мамонта. Старики говорятъ, что прежде случалось находить въ торфу и оленьи рога.

186.

Д. Шимякина. Въ долинѣ р. Курицы подобная же залежь торфа.

---

[1]) На 3-хъ верстной картѣ Пронина; см. Н. Кудрявцевъ, l. c. стр. 231.

[2]) Ibid. стр. 230.

187.

Шаховцовскіе постоялые дворы. Привожу описаніе буровой скважины, сдѣланной здѣсь въ 1905 г. Курской Губернской Земской Управою. Названіе породъ даю не по буровому журналу, а на основаніи личнаго осмотра ихъ.

Q_1	1)—Почвенный слой	0,62 m.	(0,29 с.)
	2)—Желтовато-бурый лессовидный суглинокъ, слегка известковистый . . .	8,52 m.	(4 с.)
	3)—Подобный же суглинокъ, но нѣсколько болѣе темнаго цвѣта	1,51 m.	(0,71 с.)
Cr_2	4)—Свѣтлый зеленовато-сѣрый слюдистый мергель	43,52 m.	(20,43 с.)
	5)—Болѣе темно-сѣрый слюдистый мергель	1,83 m.	(0,86 с.)
	6)—Песчаный мѣлоподобный бѣлый мергель (сурка)	1,81 m.	(0,85 с.)
	7)—Сурка съ фосфоритомъ (ярусъ курскаго саморода)	0,92 m.	(0,43 с.)
	8)—Изжелта свѣтло-сѣрый, известковистый мелкаго зерна песокъ (съ фосфоритомъ, сказано въ описаніи скважины)	1,51 m.	(0,71 с.)
	9)—Тоже, но внизу съ примѣсью зеренъ кварца въ 1—2 mm. поперечникомъ (и прослойками песчаника,—добавлено въ описаніи скважины)	8,22 m.	(3,86 с.)
	10)—Тоже, съ меньшимъ содержаніемъ болѣе крупныхъ зеренъ	0,62 m.	(0,29 с.)
	Итого . .	69,08 m.	(32,43 с.)

Пески 8—10 водоносные. Горизонтъ воды ниже на 56,00 m. (26,29 с.) устья скважины, возвышающейся на 246,76 m. (115,85 с.) надъ уровнемъ моря. Значитъ, въ этой скважинѣ на породы лессоваго яруса (Q_1^c) приходится 10,65 m. (5 с.), на породы мѣловыя (Cr_2) 58,43 m. (27,43 с.), въ томъ числѣ на мергеля 48,08 m. (22,57 с.) и на пески 10,35 m. (4,86 с.).

188—189.

Д. Косторная. Въ оврагѣ, выходящемъ въ логъ Ямный и образовавшемся за послѣдніе года, обнаженъ до 8 m. лессъ. Отсюда былъ вынутъ клыкъ мамонта, торчавшій изъ породы на глубинѣ 5—6 m. отъ поверхности.

Близъ этой же деревни встрѣчается лессовидный суглинокъ съ прослоями сѣраго песка. Въ другомъ оврагѣ близъ деревни (ур. Сады) обнаженъ слюньбакъ (Cr_2), покрытый желтымъ пескомъ мощностью въ 7—8 m., въ свою очередь накрытымъ тонкимъ слоемъ грубаго лессовиднаго суглинка съ прослоями того-же песка. Возможно, что это песокъ третичный. Батрологическія отношенія показываютъ, что песокъ отложился на сильно размытой поверхности мергеля. Въ мергелѣ иногда попадаются белемниты.

190—191.

Большой логъ, идущій отъ *с. Касинова* до *д. Маквы* (по прямой линіи 13 верстъ) почти не имѣетъ обнаженій [1]. Изъ его нижней системы я обратилъ вниманіе только на верховье оврага, идущаго на Макву. Здѣсь обнаженъ на 10 m. лессовидный суглинокъ каштановаго цвѣта. У сѣверовосточнаго края с. Косинова въ вѣтвистомъ оврагѣ обнаженъ также лессовидный суглинокъ. Разрѣзы здѣсь до 7 m. Верхній горизонтъ суглинка (метра на два) окрашенъ въ болѣе темный цвѣтъ, нежели нижній, который къ тому же имѣетъ и большое сходство съ настоящимъ лессомъ. Дутики кое-гдѣ.

---

[1]) Глядя на этотъ логъ, хочется повторить слова В. Докучаева: „Итакъ, по своимъ размѣрамъ, т. е. по длинѣ, ширинѣ и глубинѣ наши овраги и балки не отличаются отъ размѣровъ нашихъ рѣкъ средней руки“ (В. Докучаевъ. Способы образованія рѣчныхъ долинъ Европейской Россіи. Спб. 1878, стр. 72).

Рѣка Тускорь и ея правобережный бассейнъ.

192—193—194—195.

Г. Курскъ [1]). Обнаженія по берегамъ р. Тускори нельзя назвать хорошими. Впрочемъ, этотъ недостатокъ восполняется искусственными разработками, которыя ведутся здѣсь издавна, особенно выше по рѣкѣ, съ цѣлью добычи саморода. Мѣста эти, какъ извѣстно, были предметомъ вниманія цѣлаго ряда геологовъ, а потому я ограничусь сообщеніемъ лишь немногихъ данныхъ. Прежде всего остановимся на слѣдующихъ буровыхъ скважинахъ г. Курска, описаніе которыхъ мнѣ удалось добыть. Къ сожалѣнію я принужденъ привести ихъ во всей дѣвственной нетронутости. Строеніе буровой скважины, выполненной *Г. Э. Винтеромъ* на Кожевенной улицѣ, рисуется ему въ такомъ видѣ:

1.	Черноземъ съ пескомъ	6,39 m.	(3 с.)
2.	Песокъ	3,19 m.	(1,5 с.)
3.	Песокъ	5,32 m.	(2,5 с.)
4.	Песокъ	3,73 m.	(1,75 с.)
5.	Песокъ	3,73 m.	(1,75 с.)
6.	Песокъ	12,78 m.	(6 с.)
7.	Глина съ пескомъ	3,19 m.	(1,5 с.)
8.	Глина черная	5,32 m.	(2,5 с.)
9.	Камень-прослой (шпатовый желѣзнякъ ? П. Ч.)		
10.	Глина	2,13 m.	(1 с.)
11.	Глина	2,13 m.	(1 с.)
12.	Камень-прослой (шпатовый желѣзнякъ ? П. Ч.)		
13.	Глина	5,86 m.	(2,75 с.)
14.	Камень (шпатовый желѣзнякъ ? П. Ч.)		
15.	Глина	2,66 m.	(1,25 с.)
16.	Глина	15,97 m.	(7,5 с.)
17.	Камень (тоже ? П. Ч.)		
18.	Глина	6,39 m.	(3 с.)
19.	Камень (тоже ? П. Ч.)		
20.	Песокъ	7,45 m.	(3,5 с.)
		86,24 m.	(40,50 с.)

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. с. стр. 247.

Если считать №№ 8—18 за мѣловые мергеля, то общая ихъ толща будетъ 19 саженъ, что согласуется съ данными и слѣдующей буровой скважины, находящейся на заводѣ Новосильцева въ г. Курскѣ.

1. Глина красная	21,3 m.	(10 c.)
2. Мергеля	41,53 m.	(19,5 c.)
3. Фосфоритъ	1,06 m.	(0,5 c.)
4. Песокъ	4,26 m.	(2 c.)
	68,15 m.	(32 c.)

196.

Курскъ, Курская Духовная Семинарія. Буровая скважина, сдѣланная въ 1906 году Гидротехническимъ отдѣломъ Курскаго Губернскаго Земства. Пройдены породы четвертичныя, мѣловыя и юрскія. Образцы въ моемъ распоряженіи.

1. Вязкая коричневая глина, неизвестковистая	1,83 m.	(0,86 c.)
2. Подобная же глина, но болѣе песчанистая	2,53 m.	(1,19 c.)
3. Краснобурая песчанистая глина съ желтоватыми участками и зернышками буровой руды, неизвестковиста	5,01 m.	(2,35 c.)
4. Подобная же глина, но съ болѣе грубой скелетной частью	9,33 m.	(4,38 c.)
5. Сѣро-коричневая песчанистая глина съ желтоватыми прослойками и участками . . .	6,63 m.	(3,11 c.)
6. Красно-бурая и коричневая песчанистая глина	2,51 m.	(1,18 c.)
7. Тоже, но еще болѣе песчанистая	2,26 m.	(1,06 c.)
8. Слюдистый зеленовато-сѣрый, слабо вскипающій съ кислотою, мергель; примѣшаны (случайно сверху?) отдѣльныя крупныя (до 2 mm.) зерна кварца	7,31 m.	(3,43 c.)
9. Нормальный свѣтло-сѣрый слюдистый мергель	1,83 m.	(0,86 c.)
10. Тоже, но болѣе глинистый и темнѣе цвѣтомъ	2,53 m.	(1,19 c.)

11. Песчанистый мѣлоподобный мергель (сурка) 3,11 m. (1,46 c.)
12. Темно-сѣрый фосфоритовый песчаникъ . . 0,36 m. (0,17 c.)
13. Зеленовато-сѣрый песокъ . . . . 3,37 m. (1,58 c.)
14. Темно-сѣрый фосфоритовый песчаникъ . . 0,26 m. (0,12 c.)
15. Иззелена-сѣрый мелкозернистый сыпучій песокъ . . . . 21,34 m. (10,02 c.)
16. Темно-сѣрый слюдистый мелкозернистый песокъ . . . . 6,99 m. (3,28 c.)
17. Тоже, но съ примѣсью окатанныхъ кварцевыхъ зеренъ до 1—2 mm. въ поперечникѣ 0,60 m. (0,28 c.)
18. Темно-сѣрая глина съ многочисленными зернами кварца тѣхъ-же размѣровъ, что и въ предыдущемъ слоѣ . . . . 3,64 m. (1,71 c.)
19. Тоже, но съ меньшимъ содержаніемъ скелетныхъ частей . . . . 1,92 m. (0,90 c.)
20. Иззелена темно-сѣрый мелкозернистый песокъ . . . . 0,38 m. (0,18 c.)
21. Темно-сѣрая почти неизвестковистая глина 2,15 m. (1,01 c.)
22. Сѣрый песчанистый шпатовый желѣзнякъ . 0,75 m. (0,35 c.)
23. Сѣрая слегка песчанистая и известковистая глина . . . . 0,34 m. (0,16 c.)
24. Сѣрая вязкая глина . . . . 1,28 m. (0,60 c.)
25. Темно-сѣрый песчанистый шпатовый желѣзнякъ . . . . 0,32 m. (0,15 c.)
26. Темно-сѣрый мелкозернистый песокъ . . . 0,43 m. (0,20 c.)
27. Вязкая сѣрая глина . . . . 0,47 m. (0,22 c.)
28. Тоже . . . . 0,70 m. (0,33 c.)
29. Сѣрый шпатовый желѣзнякъ . . . . . . 0,45 m. (0,21 c.)
30. Сѣрая глина съ углемъ . . . . 4,92 m. (2,31 c.)
31. Сѣрая глина и сѣрый шпатовый желѣзнякъ 1,06 m. (0,50 c.)
32. Сѣрая вязкая глина . . . . 28,65 m. (13,45 c.)
33. Среднезернистый свѣтло-сѣрый песокъ съ примѣсью темныхъ зеренъ (въ немъ установленъ фильтръ) . . . . 5,32 m. (2,50 c.)
34. Бурая твердая глина . . . .

130,58 m. (61,30 c.)

Горизонтъ воды ниже устья скважины на 33 m. (15,50 c.).

По выѣздѣ изъ Московскихъ воротъ по тракту на Фатежъ, за лагеремъ расположены многочисленные кирпичные заводы [1]). Въ естественныхъ и искусственныхъ обнаженіяхъ виденъ довольно мощный лессъ и лессовидный суглинокъ. Иногда верхній горизонтъ лесса болѣе грубъ и имѣетъ коричневый цвѣтъ (красно-бурая глина Н. В. Кудрявцева).

Е. В. Оппоковъ сообщаетъ, что полная глубина бурового колодца курскаго виннаго склада 79 m. (259 ф.), а разстояніе отъ уровня воды до поверхности почвы 65,7 m. ($215^1/_2$ ф.). Полная производительность колодца въ часъ 1,200 ведеръ [2]). Устья скважины на Кожевенной улицѣ выше уровня моря на 157,30 m. (73,85 с.), на заводѣ Новосильцева на 222,54 m. (104,48 с.) и Курскаго виннаго склада на 229,17 на m. (107,59 с.).

197—198.

Тотъ же характеръ сохраняютъ и естественныя обнаженія близъ *д. Поповки.* Здѣсь еще показывается свѣтло-сѣрый мергель (Cr_2), а также можно въ штольняхъ видѣть мѣлоподобную сурку, горизонтъ саморода и грязно-желтые пески [3]).

Привожу описаніе скважины артиллерійскаго вѣдомства, находящейся на берегу р. Тускори у д. Поповки.

1. Черноземъ	2,83 m.	(1,33 с.
2. Желтая глина	14,74 m.	(6,92 с.)
3. Камень	1,06 m.	(0,5 с.)
4. Синяя глина	32,48 m.	(15,25 с.)
5. Камень	0,53 m.	(0,25 с.)
6. Песокъ	1,06 m.	(0,5 с.)
7. Синяя глина	11,18 m.	(5,25 с.)
8. Камень	1,06 m.	(0,5 с.)
9. Песокъ	15,97 m.	(7,5 с.)
	80,91 m.	(38 с.)

[1]) Н. Кудрявцевъ, l. с. стр. 249.

[2]) Е. В. Оппоковъ. Свѣдѣнія о глубокихъ буровыхъ колодцахъ на казенныхъ винныхъ складахъ Европейской Россіи и Сибири, Ежег. по Мин. и Геол. Россіи, 1905, т. VIII, вып. 2.

[3]) Н. Кудрявцевъ, l. с. стр. 248.

За неимѣніемъ образцовъ дешифрировать это описаніе не берусь. Скважина самоизливающаяся. Устье ея возвышается надъ уровнемъ моря на 159,64 m. (74,95 с.).

Вотъ еще описаніе буровой скважины, сдѣланной Г. Э. Винтеромъ въ 1901—1903 гг. для надобностей Колоніи малолѣтнихъ преступниковъ, которая находится неподалеку отъ Поповки. Образцовъ я тоже не могъ пересмотрѣть и за точность даваемыхъ опредѣленій поэтому ручаться не могу. Повидимому, скважина остановилась въ породахъ юрскаго возраста.

1.	„Черноземъ“	2,44 m.	(8 ф.)
2.	Глина желтая	2,75 m.	(9 ф.)
3.	Фосфоритъ	0,61 m.	(2 ф.)
4.	Песокъ желтый	1,83 m.	(6 ф.)
5.	Песокъ сѣрый	1,22 m.	(4 ф.)
6.	Песокъ сѣрый глинистый	1,53 m.	(5 ф.)
7.	Глина темно-желтоватая	4,57 m.	(15 ф.)
8.	Песокъ темно-сѣрый	6,10 m.	(20 ф.)
9.	Песокъ свѣтлый, водоносный	6,41 m.	(21 ф.)
10.	Песокъ желтоватый	1,22 m.	(4 ф.)
11.	Песокъ сѣро-зеленый	3,36 m.	(11 ф.)
12.	Глина темно-синяя	9,76 m.	(32 ф.)
13.	Камень—плита	0,305 m.	(1 ф.)
14.	Глина зеленая	3,36 m.	(11 ф.)
15.	Камень—плита	0,305 m.	(1 ф.)
16.	Глина синяя	42,70 m.	(140 ф.)
17.	Песокъ крупный, сѣрый, водоносный	0,61 m.	(2 ф.)
18.	Глина синяя песчаная	4,88 m.	(16 ф.)
19.	Глина темно-бурая	2,44 m.	(8 ф.)
20.	Суглинокъ темно-сѣрый	3,97 m.	(13 ф.)
21.	Глина сѣрая	3,36 m.	(11 ф.)
22.	Глина углистая	1,22 m.	(4 ф.)
23.	Глина сизая	0,915 m.	(3 ф.)
24.	Глина бѣлая песчаная	0,61 m.	(2 ф.)
25.	Песокъ желтоватый	3,97 m.	(13 ф.)
26.	Глина темно-синяя	0,305 m.	(1 ф.)
27.	Песокъ сѣрый	4,27 m.	(14 ф.)

28.	Глина синяя	0,61 m.	(2 ф.)
29.	Песокъ свѣтло-сѣрый	1,22 m.	(4 ф.)
30.	Песокъ темно-сѣрый	2,44 m.	(8 ф.)
31.	Глина свѣтло-зеленая	1,22 m.	(4 ф.)
		120,51 m.	(395 ф.)

Высота устья скважины надъ уровнемъ моря 176,66 m. (82,94 с.).

197.

Д. Шуклинка. Небольшія обнаженія слюньбака въ береговыхъ высотахъ, покрытыхъ лѣсомъ. Въ долину Тускори открытъ рядъ свѣжихъ и старыхъ штолень для выборки фосфорита (лѣтомъ работы не ведутся). Толщина плитъ фосфорита, какъ можно наблюдать въ его кучахъ, колеблется въ довольно широкихъ размѣрахъ: на ряду съ толстыми плитами (12, 20 и 23 cm.) попадаются, хотя и рѣже, плитки въ 9 и 6 cm. Немало и фосфорита въ желвакахъ. Уже бѣглый осмотръ показываетъ, что плита представляетъ собою тѣсный конгломератъ отдѣльныхъ желваковъ; бугристость ея поверхности, покрытой „поливою", зависитъ не столько отъ когда-то капельно-жидкой подвижности цемента (натечная поверхность), сколько отъ выступовъ и неровностей отдѣльныхъ песчанистыхъ желваковъ, входящихъ въ ея составъ. Пустоты, попадающіяся въ фосфоритовой плитѣ, иногда бываютъ выполнены суркою, что ясно указываетъ на генезисъ самой плиты путемъ метаморфизаціи известковистой породы, вопросъ, которому мы посвятимъ нѣсколько словъ въ общей части настоящей работы. Иногда приходилось видѣть въ пустотахъ и остатки зеленовато-желтаго песка; по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно предполагать, что нахожденіе его представляется первичнымъ. Что касается распредѣленія включеній сурки, то они безразлично находятся какъ въ верхнихъ (т. е. обращенныхъ къ суркѣ), такъ и въ нижнихъ (т. е. обращенныхъ къ песку) частяхъ плиты. Это обстоятельство, какъ увидимъ, не можетъ не играть роли въ установленіи правильной точки зрѣнія на генезисъ нашихъ курскихъ фосфоритовъ. Сурка, налегающая на пластъ фосфорита, имѣетъ бѣлый въ сухомъ и иззеленосѣрый цвѣтъ во влажномъ состояніи. Въ ней ясно замѣтна примѣсь песка и глауконита. По нѣжности она мѣстами приближается къ мѣлу, подъ каковымъ именемъ б. ч. и извѣстна мѣстнымъ жителямъ. Изъ крупныхъ неорганическихъ включеній для нея харак-

терны желвачки чернаго и бураго фосфорита [1]), а также фосфатизованные участки, окрашенные въ сѣрый или желтоватый цвѣтъ и похожіе на окремненный мѣлъ. Изрѣдка желѣзистые разводы и скопленія охры. Переходъ къ выше лежащему слюньбаку по цвѣту, сложенію, содержанію примѣсей (въ томъ числѣ и желвачковъ фосфорита) крайне постепенный (въ этомъ я особенно убѣдился, изслѣдуя сосѣднія разработки близъ д. Сапоговой). Изъ сурки и слоя фосфорита собрана палеонтологическая коллекція, обзоръ которой вмѣстѣ съ коллекціей изъ Сапоговой, будетъ помѣщенъ въ общей части моей работы.

199—200—201—202.

Д. Сапогова. Про разработки „мѣла" и фосфорита можно повторить все вышесказанное. Разработки эти тоже находятся въ лѣсу. Налегающая на слюньбакъ порода—грубая лессовидная глина. Близъ водяной мельницы на правомъ берегу Тускори обнаженъ лессовидный суглинокъ мощностью въ 7—8 m. Въ немъ проходятъ два болѣе известковыхъ (а потому и болѣе свѣтлыхъ) пояса. Въ предѣлахъ территоріи новой психіатрической больницы Курскаго губернскаго земства разрыты большія ямы, изъ которыхъ выбирали глину на кирпичъ. Даже въ болѣе глубокой изъ нихъ (9 m.) обнажены лишь породы лессового яруса. Въ верхней части обнаженіе сложено изъ болѣе грубаго лессовиднаго суглинка желтобураго цвѣта (до 2 m.), а внизу изъ известковистаго лесса, несодержащаго однако дутиковъ (его то и берутъ на кирпичи).

Граница между верхнимъ суглинкомъ и лессомъ нерѣдко волниста и на разстояніи хорошо замѣтна, однако обѣ породы тѣсно связаны, если всмотрѣться ближе. Приведу еще описаніе Сапоговской буровой скважины, сдѣланной земствомъ въ 1904 году. Къ сожалѣнію образцовъ мнѣ не удалось пересмотрѣть, хотя они и хранятся при Курской губернской управѣ.

1. Глина желтая . . . . 6,69 m. (3,14 с.)
2. Песокъ водоносный свѣтло-сѣрый . . . . . . 6.09 m. (2,86 с.)

---

[1]) Въ видѣ исключенія встрѣчена конкреція въ $^1/_2$ аршина, а то обыкновенно онѣ никогда не превышаютъ 1 вершка и измѣряются лишь миллиметрами и сантиметрами.

3.	Песокъ водоносный сѣрый	11,54 m.	(5,42 с.)
4.	Глина сѣрая	2,73 m.	(1,28 с.)
5.	Камень	0,38 m.	(0,18 с.)
6.	Глина сѣрая	1,45 m.	(0,68 с.)
7.	Камень	0,26 m.	(0,12 с.)
8.	Глина черная	9,5 m.	(4,46 с.)
9.	Камень	0,34 m.	(0,16 с.)
10.	Глина	0,62 m.	(0,29 с.)
11.	Камень	0,23 m.	(0,11 с.)
12.	Глина	1,07 m.	(0,5 с.)
13.	Камень	0,21 m.	(0,1 с.)
14.	Глина сѣрая	3.92 m.	(1,84 с.)
15.	Камень	0,36 m.	(0,17 с.)
16.	Глина сѣрая	14,25 m.	(6,69 с.)
17.	Глина свѣтло-сѣрая	6,39 m.	(3 с.)
18.	Песокъ сѣрый	0,90 m.	(0.42 с.)
19.	Глина свѣтло-сѣрая, съ желваками пирита, углемъ и грифеями	0,47 m.	(0,22 с.)
20.	Глина сѣрая	2,13 m.	(1 с.)
21.	Глина черная	3,02 m.	(1,42 с.)
22.	Песокъ водоносный почти черный	4,90 m.	(2,3 с.)
23.	Песокъ водоносный свѣтло-сѣрый	5,75 m.	(2,7 с.
24.	Глина синяя	0,94 m.	(0,44 с.)
25.	Известнякъ	0,17 m.	(0,08 с.)
26.	Глина сѣрая	1,96 m.	(0.92 с.)
		86,27 m.	(40,50 с.)

Скважина самоизливающаяся. Устье ея выше уровня моря на 161,71 m. (75,92 с.).

Такъ какъ скважина расположена почти въ заливной части долины р. Тускорь ниже мѣловыхъ мергелей и горизонта фосфорита, то подъ аллювіальными отложеніями надо считать пройденными породы мѣлового возраста и юрскаго (несомнѣнно № 19; пиритъ, уголь и грифеи я видѣлъ). Юрскій (подъюрскій) артезіанскій горизонтъ вполнѣ установленъ, какъ извѣстно, для средней Россіи [1].)

[1]) Ср., напр., І. Р. Кобецкій. Объ артезіанскихъ колодцахъ г. Кіева, Кіевъ 1897, стр. 16, 20, 22, 23. Мощность юрскихъ образованій подъ Кіевомъ 35,5 саж.

Въ Сапоговѣ есть и еще скважина (№ 1), которую бурилъ Дитмаръ (Харьковъ). Глубина ея 37 саженъ. Больше свѣдѣній о ней сообщить не могу.

203.

Залежи торфа есть въ *дд. Мошкиной, Алябьевой, Мѣшковой, Пашковой* и *Денисовой.* Торфъ главнымъ образомъ разрабатывается въ Алябьевой помѣщикомъ Богдановымъ и идетъ на продажу въ Курскъ.

204.

Между *дд. Сапоговой* и *Чаплыгиной* мѣстность почти не представляетъ выходовъ породъ. Кое-гдѣ только показывается желто-бурый лессовидный суглинокъ. Лучшее обнаженіе находится у Сотниковскихъ дворовъ. Здѣсь суглинокъ прорѣзанъ на 8—9 m. Въ одномъ мѣстѣ его толщи виденъ гумусовый горизонтъ. Дутики отсутствуютъ.

205.

При спускѣ изъ *Чаплыгиной* въ долину р. Обмета у дороги довольно глубокая промоина въ лессовидномъ суглинкѣ. Долина покрыта луговымъ торфомъ. Кое-гдѣ на лѣвомъ берегу разработки фосфорита, которыя протягиваются отсюда до

206.

Верхне-Волобуевой (Мисѣевки) [1]. Здѣсь я осмотрѣлъ одну изъ наиболѣе старыхъ и длинныхъ штоленъ. При входѣ виденъ пластъ лессовиднаго суглинка небольшой мощности, налегающій на мергель, представленный преимущественно суркою и достигающій мощности 2 m. Подъ суркою лежитъ глауконитовый песокъ съ мергелистыми стяженіями; крестьяне называютъ эту породу зо́лкою. Мощность ея 1 m. Далѣе уже въ пескѣ лежитъ плита саморода (20—25 cm.). Подъ нею проходитъ нетолстый слой зеленовато-

[1]) На 3-хъ верстной картѣ эта деревня не отмѣчена; она расположена южнѣе Звягинцева.

сѣраго песка съ отдѣльными желваками („корни") фосфорита, которые смѣняются горизонтомъ въ 20 сантиметровъ, образованнымъ болѣе тѣснымъ агломератомъ фосфоритовыхъ желваковъ („валкій камень"). Эти два горизонта и эксплоатируются. Ниже идетъ зеленовато-сѣрый песокъ, толща котораго неизвѣстна. Изъ распросныхъ свѣдѣній я только знаю, что чѣмъ ниже, тѣмъ онъ становится болѣе свѣтлымъ, „бѣлымъ".

207.

С. Звягинцево. Среди села небольшое обнаженіе лессовиднаго суглинка и свѣтлыхъ мергелей. Фосфоритъ добываютъ.

208.

Приблизительно тоже въ *Хворостовой* и *Зиберовой*; нужно только сказать, что добыча фосфорита въ послѣдней деревнѣ не производится.

209.

Немного выше *с. Баева* [1]) въ боковыхъ оврагахъ, открывающихся въ долину Обмета, подъ почвеннымъ слоемъ показывается свѣтло-сѣрый слюньбакъ, образующій склоны на высоту нѣсколькихъ метровъ. Изъ него выходятъ ключи. Въ самомъ селѣ находится недурное обнаженіе лессовиднаго суглинка. Нижніе горизонты сильно известковисты.

---

[1]) Н. **Кудрявцевъ**, l. c. стр. 225.

Прибавленіе.

Здѣсь я опишу нѣкоторыя буровыя скважины, расположенныя на площади захваченныхъ мною уѣздовъ Курской губерніи, но выходящіе за предѣлы лично изслѣдованнаго ареала, почему помѣщеніе ихъ въ общій текстъ казалось нѣсколько неудобнымъ. Всѣ образцы этихъ скважинъ я просматривалъ.

Д. Александровка Путивльскаго уѣзда.

Q_1^c	1)—Черноземъ	0,92 m.	(0,43 с.)
	2)—Желтовато-сѣрый лессъ	8,24 m.	(3,87 с.)
	3)—Желтовато-бурый, сильно песчанистый съ примѣсью гравія суглинокъ, не известковистый	9,82 m.	(4,61 с.)
Q_1^a	4)—Довольно тонкоотмученный, сѣрый известковистый суглинокъ	2,28 m.	(1,07 с.)
	5)—Тонкій желтовато-сѣрый еще болѣе известковистый суглинокъ	2,81 m.	(1,32 с.)
	6)—Тонкоотмученный свѣтло-сѣрый известковистый суглинокъ	7,24 m.	(3,40 с.)
	7)—Еще болѣе свѣтло-сѣрый известковистый суглинокъ	1,62 m.	(0,76 с.)
	8)—Слежавшійся глинистый, неизвестковистый, мелкозернистый песокъ свѣтло-сѣраго цвѣта .	2,43 m.	(1,14 с.)
	9)—Подобная же порода	4,90 m.	(2,30 с.)

Q_1^a?(Pg?)	10)—Сѣрый кварцевый песокъ сыпучій. Зерна большею частью хорошо окатаны, въ среднемъ 1/2—1 mm. поперечникомъ. Къ нимъ примѣшанъ мелкоземъ . . .	2,41 m.	(1,13 c.)
	11)—Подобный же песокъ, но компактный, хотя и растирается легко между пальцами. Отдѣльныя кварцевыя зерна нѣсколько крупнѣе (до 3 mm.)	17,04 m.	(8,00 c.
		59,71 m.	(28,03 c.)

Глубина воды въ скважинѣ, считая отъ устья, 19,77 m. (9,28 c.). Устье скважины имѣетъ высоту надъ уровнемъ моря, приблизительно, 153,66 m. (72,14 c.).

Д. Лукашевка Льговскаго уѣзда.

Q_1^c	1)—Перегнойный слой	1,83 m.	(0,86 c.)
Q_1^c	2)—Лессовидный суглинокъ съ бѣлыми известковыми жилками желтовато-сѣраго цвѣта	2.75 m.	(1,29 c.)
	3)—Свѣтло-бурая песчанистая жирная глина, не известковистая	27,07 m.	(12,71 c.)
	4)—Свѣтло-сѣрый слюдистый мергель . .	4,32 m.	(2,03 c.)
	5)—Тоже, но болѣе глинистый . . .	16,98 m.	(7,97 c.)
	6) Слабый, сѣрый песчаникъ мелкозернистый, неизвестковистый	0,30 m.	(0,14 c.)
	7)—Темносѣрый слюдистый мергель . .	27,07 m.	(12,71 c.)
	8)—Бѣлый мѣлъ	11,27 m.	(5,29 c.)
		91,59 m.	(43,00 c.)

Порода № 3, вѣроятно, представляетъ собою глину Q яруса прѣсноводныхъ доледниковыхъ суглинковъ. Къ этому же ярусу, повидимому, относится и песчаникъ № 6, лишь по ошибкѣ внесенный зъ толщу породъ мѣлового возраста. №№ 4, 5, 7 и 8 относятся къ мѣловымъ породамъ. Мощность ихъ 59,64 m. (28 c.).

Горизонтъ воды въ трубѣ ниже устья ея на 37,42 m. (17,57 с.). Высота устья надъ уровнемъ моря 208,76 m. (98,01 с.).

Д. Любицкая Льговскаго уѣзда

	1)—Почвенный песчаный слой	0,92 m.	(0,43 с.)
Cr_2	2)—Сѣровато-бѣлый мергель	3,64 m.	(1,71 с.)
	3)—Сѣрый песчанистый мергель, похожій на сурку	2,47 m.	(1,16 с.)
	4)—Свѣтло-сѣрый однородный слюдистый мергель	22,15 m.	(10,40 с.)
	5)—Мергель, на видъ болѣе глинистый и темный, чѣмъ предыдущій	33,23 m.	(15,60 с.)
	6)—Бѣлый мѣлъ	24,28 m.	(11,40 с.)
	7)—Зеленовато-сѣрый мелкозернистый песокъ со стяженіями сѣрнаго колчедана	1,28 m.	(0,60 с.)
	8)—Темно-сѣрый песчаный фосфоритъ .	0,21 m.	(0,10 с.)
	9)—Темно-сѣрый среднезернистый посокъ		
	Около .	88,18 m.	(41,40 с.)

Мощность мѣловыхъ породъ около 87,27 m. (40,97 с.). Изъ нихъ на долю мергелей и мѣла приходится 85,78 m. (40,27 с.). а на долю песковъ 1,49 m. (0,70 с.). Горизонтъ воды ниже на 19,17 m. (9,00 с.) устья скважины, возвышающейся на 169,48 m. 79,57 с.) надъ уровнемъ моря.

Родительскіе дворы Фатежскаго уѣзда.

Q_1^c	1)—Черноземъ	0,61 m.	(0,285 с.)
	2)—Желто-бурый лессовидный суглинокъ	10,36 m.	(4,865 с.)
Q_1^a	3)—Зеленоватый слюдистый суглинокъ съ охристыми разводами и жилками, почти несодержащій карбонатовъ .	13,10 m.	(6,15 с.)
	4)—Свѣтло-сѣрый, плотный слюдистый мергель	22,15 m.	(10,40 с.)
	5)—Бѣлый песчанистый мергель, похожій на сурку	1,49 m.	(0,70 с.)

6)—Еще болѣе песчанистый, зеленовато-сѣрый мергель съ бѣлыми известковыми конкреціями	1,24 m.	(0,58 c.)
7)—Слабый зеленовато-желтый, известковистый песчаникъ и сѣрый песчаный фосфоритъ	3,09 m.	(1,45 c.)
8)—Изъзелена свѣтло-желтый мелкозернистый, слегка известковистый песокъ	1,53 m.	(0,72 c.)
9)—Подобный же песокъ, но не содержащій карбонатовъ со значительной примѣсью хорошо окатанныхъ болѣе крупныхъ зеренъ (1—2 и даже 3 mm.)	1,60 m.	(0,75 c.)
10)—Подобный же песокъ, но содержащій меньше крупныхъ зеренъ (и болѣе мелкій книзу, судя по описанію скважины)	4,47 m.	(2,10 c.)
11)—Тоже, но почти безъ нихъ	5,22 m.	(2,45 c.)
12)—Тоже, но темно-сѣрый	0,85 m.	(0,40 c.)
13)—Темно-сѣрая песчанистая глина съ отдѣльными болѣе крупными зернами кварца; не известковистая . . .		
14)—Сѣрый глинистый песокъ. Мощность 13 и 14 вмѣстѣ	0,32 m.	(0,15 c.)
15)—Темно-сѣрый песчанистый суглинокъ съ бѣлесоватыми прослоечками; слегка известковистъ	0,96 m.	(0,45 c.)
16)—Сѣрый средне-зернистый песокъ . .	1,17 m.	(0,55 c.)
17)—Подобный же, но зеленоватый, слабый глинистый песчаникъ; не известковистъ	1,23 m.	(0,58 c.)
	69,39 m.	(32,58 c.)

Съ 4 по 17, повидимому, всѣ породы мѣлового возраста. Общая ихъ мощность 45,33 m. (21,28 c.), изъ нихъ 24,88 m. (11,68 c.) мергельной толщи и 20,45 m. (9,60 c.) песчаной. Горизонтъ воды не доходитъ на 52,04 m. (24,43 c.) до устья скважины, возвышающагося на 249,30 m. (117,04 c.) надъ уровнемъ моря.

Д. Бесѣдина Курскаго уѣзда.

Q_1^c	1)—Желтобурый лессовидный суглинокъ .	6,69 m.	(3,14 c.)
Cr_2	2)—Зеленовато-сѣрый слюдистый мергель	16,44 m.	(7,72 c.)
	3)—Тоже	18,25 m.	(8.57 c.)
	4)—Свѣтло-сѣрый мергель	11,57 m.	(5,43 c.)
	5)—Бѣлый мѣлоподобный, слегка песчанистый мергель	3,94 m.	(1,85 c.)
	6)—Сѣрый песчанистый фосфоритъ (въ присланномъ г. Пржесмыцкимъ чертежѣ скважины сказано—черный камень съ колчеданомъ)	0,62 m.	(0,29 c.)
	7)—Изжелта свѣтло-сѣрый известковистый мелкозернистый песокъ	3,64 m.	(1,71 c.)
	8)—Подобный же песокъ, но не известковистый и съ примѣсью отдѣльныхъ зеренъ въ 1—2—3 mm.	10,65 m.	(5 c.)
	9)—Темно-сѣрый мелкозернистый, неизвестковистый песокъ	10,05 m.	(4,72 c.)
		81,85 m.	(38,43 c.)

Породъ мѣлового возраста (2—9) скважиной пройдено 75,16 m. (35,29 c.), въ томъ числѣ мергельной толщи 50,20 m. (23,57 c.) и песчаной 24,96 m. (11,72 c.). Песокъ № 8 на чертежѣ названъ плывуномъ и въ немъ установленъ фильтръ. Горизонтъ воды въ скважинѣ на 46,86 m. (22,00 c.) ниже ея устья, возвышающагося на 227,9 m. (107,00 c.) надъ уровнемъ моря.

С. Букрѣево (имѣніе г. Политковскаго)

Буровая скважина, сдѣланная Гидротехническимъ отдѣломъ Курскаго Губернскаго Земства. Образцы кромѣ №№ 17—19 просмотрѣны мною. Они не вполнѣ отвѣчаютъ номерамъ и порядку указанному въ буровомъ журналѣ, отчего я привожу мощность лишь для №№ несомнѣнно тождественныхъ.

1)—Почвенный слой	2,13 m.	(1 с.)
2)—Желто-бурый лессовидный суглинокъ . .	3,83 m.	(1,80 с.)
3)—Мелкозернистый свѣтло-сѣрый сыпучій песокъ	7,80 m.	(3,66 с.)
4)—Такой-же, но болѣе темный песокъ . . .	5,28 m.	(2,48 с.)
5)—Иззелена темно-сѣрый мелкозернистый песокъ съ фосфоритомъ	12,06 m.	(5,66 с.)
6)—Подобный же песокъ, но нѣсколько свѣтлѣе	7,71 m.	(3,62 с.)
7)—Изсѣра зеленовато-бѣлый мелкозернистый песокъ	8,05 m.	(3,78 с.)
8)—Темно-сѣрая песчанистая глина	15,51 m.	(7,28 с.)
9)—Подобная же, но на видъ болѣе песчанистая глина.		
10)—Бурый шпатовый желѣзнякъ.		
11)—Сѣрая песчанистая глина.		
12)—Буровато-сѣрый сильно песчанистый шпатовый желѣзнякъ.		
13)—Черная песчанистая глина съ бурожелѣзистыми пятнами.		
14)—Сѣрая глина.		
15)—Сѣрая песчанистая глина.		
16)—Желтовато-сѣрый однородноплотный шпатовый жалѣзнякъ.		
17—19)—Темно-сѣрая глина.		
20)—Зеленовато-сѣрый среднезернистый песокъ, водоносный.		
21)—Темная глина.		
	94,16 m.	(44,21 с.)

С. Пожидаево, имѣніе г. Дурнева (Курскій у.).

Скважина выполнена Гидротехническимъ отдѣломъ Курскаго губернскаго земства. Образцы просмотрѣны мною.

1)—Почвенный слой	1,70 m.	(0,80 с.)
2)—Желтовато-сѣрый глинистый песокъ . . .	14,16 m.	(6,65 с.)

3)—Сѣровато-бѣлый среднезернистый сыпучій песокъ . . . . 3,94 m. (1,85 с.)

4)—Тоже болѣе крупный съ примѣсью желваковъ фосфорита . . . . 1,07 m. (0,50 с.)

5)—Зеленовато-сѣрый весьма мелкозернистый песокъ . . . .

20,87 m. (9,80 с.)

Résumé.

Cette note est un compte rendu des observations géologiques, faites par moi en 1903 et 1905 par la commission de la Société des naturalistes de Kiew au rayon droit de bassin de Seïm du gouvernement de Koursk. Dans la note sont encadrées les descriptions de quelques-uns des puits de sondage, executées dans ces derniers temps en divers points du gouvernement, et qui sont communiquées à moi par M. Przesmycky, ingénieur-hydrotechnique à Koursk. Dans le rayon de mes excursions sont comprises les parties des districts de Poutivle, de Rylsk, de Fatjoge, de Dmitrovsk, de Lgow et de Koursk, dont l'étendue totale est environ de 2950 versts quadratiques. Le rayon indiqué est déjà minutieusement décrit au point de vue géologique par M. Koudrjawzew (Matériaux pour la géologie de la Russie, t XV, 1892), mais je ne puis pas approuver les divisions des roches annoncées par lui. Au contraire je trouve rationnel le schéma géologique, qui est donné par mon maître M. le prof. Pierre Armachewsky pour les terrains des gouvernements adjacents, c'est à dire des gouvernements de Tchernigow, Kharkow et Poltava (voir résumé allemand dans les Travaux de Comité géologique, t. XV, livr. 1, 1903).

La seconde partie de mon ouvrage traitera des conclusions générales, des déscriptions chimiques et pétrographiques des roches et des minéraux, essentiellement des pétrifactes provenant de la couche de phosphorite de Koursk.

Kiew.
Cabinet minéralogique de l'Université de St. Wladimir.

Алфавитный указатель посѣщенныхъ мѣстностей.

А.

Б.

В.

Г.

Д.

Стр.

Л.

М.

Н.

О.

П.

Стр.

У.

Ф.

Х.

Ч.

Ш.

Щ.

Ю.

Я.

Списокъ пунктовъ буровыхъ скважинъ.

ВАЖНѢЙШІЯ ОПЕЧАТКИ.

Страница.	Строка.	Напечатано:	Должно быть:
12	5 и 8 сверху.	Бирюгъ	Берюгъ
25	15 „	с. Ржево	с. Ржаво
34	11 „	Cr_2^2	Cr_2
35	19 „	Simnaeus	Limnaeus
47	6 „	*Д. Клерная*	***Д. Кленная***
65	2 „	*Подгорная Слобода.*	*Подгородная Слобода.*
77	2, 4, 7, 9, 12 снизу.	(шпатовый желѣзнякъ? П. Ч.)	(? П. Ч.)

Л. А. Крыжановскій.

О геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Кролевецкомъ уѣздѣ Черниговской губерніи.

(Предварительный отчетъ).

Въ 1904 и 1905 гг. я экскурсировалъ, по порученію и при матерьяльномъ содѣйствіи Кіевскаго Общества Естествоиспытателей, въ Кролевецкомъ уѣздѣ Черниговской губерніи съ цѣлью изслѣдовать въ палеонтологическомъ отношеніи третичныя отложенія этой мѣстности. Изслѣдованія мои были сосредоточены въ одной лишь небольшой части уѣзда, а именно на правомъ возвышенномъ берегу р. Десны между сс. Исаревкой и Разлетами. Третичныя отложенія представлены здѣсь, какъ извѣстно, охристо-желтыми и зеленовато-сѣрыми песками съ подчиненными имъ песчаниками— кремнистыми, кремнисто-глинистыми и глинистыми, изрѣдка также желѣзистыми, и выступаютъ вмѣстѣ съ послѣтретичными и мѣловыми образованіями въ цѣломъ рядѣ превосходныхъ обнаженій какъ на береговыхъ склонахъ, такъ и въ многочисленныхъ оврагахъ, прорѣзывающихъ эти склоны. Во время экскурсій мной собранъ былъ довольно большой палеонтологическій матерьялъ, разработка котораго до сихъ поръ еще далеко не закончена. Если я тѣмъ не менѣе рѣшаюсь представить теперь предварительный отчетъ о своихъ изслѣдованіяхъ, то лишь потому, что окончаніе начатой работы потребуетъ еще довольно продолжительнаго времени.

Среди третичныхъ отложеній Черниговской губерніи окаменѣлости, если не считать растительныхъ остатковъ, были извѣстны до сихъ поръ почти исключительно изъ кремнистаго песчаника

Новгородъ-Сѣверска, гдѣ онѣ открыты были въ концѣ 60-хъ годовъ прошлаго столѣтія проф. Борисякомъ и подробно изслѣдованы позднѣе проф. П. Я. Армашевскимъ. Кромѣ того, В. И. Лучицкій наблюдалъ при микроскопическомъ изслѣдованіи образцовъ песчаника изъ Псаревки и Радичева спикули губокъ, панцыри діатомовыхъ водорослей и раковины фораминиферъ [1]). Наконецъ, П. Я. Армашевскій въ „Геологическомъ очеркѣ Черниговской губерніи", въ заключеніе общей характеристики зеленоватыхъ третичныхъ песковъ, упоминаетъ о найденномъ имъ въ главконитовомъ песчаникѣ окрестностей с. Радичева обломкѣ ребристаго Pecten'а, „видовое опредѣленіе котораго невозможно" [2]).

Въ настоящее время мной найдены были третичныя окаменѣлости въ слѣдующихъ мѣстахъ (вездѣ въ кремнистыхъ песчаникахъ):

1) Въ окр. с. Псаревки—въ обнаженіяхъ береговыхъ склоновъ Десны, нѣсколько ниже села, въ пропластахъ сѣраго кремнистаго песчаника, залегающихъ въ зеленовато-сѣрыхъ пескахъ [3]). Здѣсь я нашелъ незначительное количество ядеръ и отпечатковъ раковинъ моллюсковъ изъ класса Lamellibranchiata крайне плохой сохранности, не допускающей даже родового опредѣленія.

2) Въ ур. „Позыновка", расположенномъ на берегу Десны на версту приблизительно ниже с. Радичева. Окаменѣлости найдены мной здѣсь въ пропластахъ кремнистаго главконитоваго песчаника изъ зеленоватыхъ песковъ и принадлежатъ родамъ Avicula, Pecten и Modiola.

3) Въ ур. „Малютовщина", находящемся еще дальше внизъ по теченію Десны, бл. с. Разлеты, за оврагомъ „Долгимъ", о которомъ упоминаетъ П. Я. Армашевскій [4]). Далѣе я буду говорить лишь объ окаменѣлостяхъ, собранныхъ въ этомъ послѣднемъ мѣстѣ, описавъ предварительно условія ихъ нахожденія.

---

[1]) В. И. Лучицкій. О микроскопическомъ строеніи нѣкоторыхъ третичныхъ песчаниковъ Южной Россіи. Записки Кіевск. Общ. Ест., т. XVII, вып. I, стр. 251 и 253. Кіевъ. 1901.

[2]) Зап. Кіевск. Общ. Ест., т. VII, вып. I, стр. 187.

[3]) Это обнаженіе описано П. Я. Армашевскимъ. L. c. стр. 113.

[4]) L. c. стр. 115.

Въ боковой вѣтви оврага, прорѣзывающаго здѣсь береговой склонъ, на земельномъ участкѣ, принадлежащемъ крестьянамъ Кострубамъ, мной сдѣлана была выемка, причемъ обнаружилось слѣдующее напластованiе (считая сверху внизъ):

a) Свѣтлый желтовато-сѣрый лессовидный суглинокъ, слоистый, въ верхней части весьма тонкозернистый, въ нижней—песчаный . . . . 2 м.

b) Весьма неравнозернистый сѣроватожелтый песокъ съ конкрецiонными сростками желѣзистаго песчаника разнообразной формы и величины (до 20 см. въ дiаметрѣ) и валунами различныхъ породъ (кремня, девонскаго шокшинскаго песчаника и друг.), большей частью довольно мелкими. Неясно отграниченъ отъ вышележащаго суглинка и образуетъ въ нижней его части неправильные прослои . . . . Около $^1/_2$ м.

c) Ниже слѣдуетъ свита охристо-желтыхъ песковъ въ 6 м. общей мощности. Въ верхней части они являются нѣсколько неравнозернистыми, а на $4^1/_2$ м. ниже верхней границы залегаетъ прослойка песку, мѣстами слабо цементированнаго водной окисью желѣза, гдѣ эта неравнозернистость особенно замѣтна. Ниже пески мелкозернисты, съ примѣсью чешуекъ бѣлой слюды. Въ нижней части они темнѣе окрашены, чѣмъ въ верхней, и образуютъ мѣстами красновато-желтые прослои, чередующiеся съ болѣе свѣтлыми.

d) Пластъ кремнистаго песчаника около 1 метра мощностью (нѣсколько меньше). Въ верхней части онъ является очень плотнымъ, сплошнымъ, свѣтло-голубовато-сѣрымъ, мѣстами съ многочисленными желтовато-сѣрыми и сѣровато-бѣлыми прослойками различной ширины, такъ что на поверхности выбитыхъ кусковъ часто наблюдается рядъ полосъ (мѣстное названiе его—„слоюнъ“). Книзу песчаникъ переходитъ въ болѣе темный, синевато-сѣрый, съ большимъ числомъ окаменѣлостей, ноздреватый, пещеристый, что зависитъ отъ присутствiя многочисленныхъ полостей, иногда болѣе или менѣе выполненныхъ пескомъ, то охристо-желтымъ, то зеленоватымъ, всегда слюдистымъ. Полости эти имѣютъ разнообразную форму, являются то росширенными, то въ различной степени съуженными, причемъ въ послѣднемъ случаѣ прiобрѣтаютъ иногда видъ какъ бы изогнутыхъ каналовъ, проходящихъ въ массѣ песча-

ника. Стѣнки ихъ покрыты обыкновенно различной толщины слоемъ сѣровато-бѣлаго слабо связаннаго песчаника, занимающаго здѣсь мѣстами также и сплошные участки. Иногда поверхность кусковъ, выбитыхъ близъ нижней границы пласта, окрашена въ зеленоватый цвѣтъ, зависящій отъ присутствія многочисленныхъ зеренъ главконита. Тогда какъ въ верхней части пласта окаменѣлостей мной не найдено, въ нижней онѣ встрѣчаются въ изобиліи, причемъ представляютъ преимущественно ядра и отпечатки раковинъ моллюсковъ изъ классовъ Lamellibranchiata и Gastropoda. Если и встрѣчаются изрѣдка остатки самыхъ раковинъ, то обыкновенно лишь въ очень плохой сохранности, такъ что при опредѣленіи приходится почти всегда прибѣгать къ слѣпкамъ. Кромѣ моллюсковъ, встрѣчаются иногда также остатки усоногихъ ракообразныхъ и морскихъ ежей. Упомяну еще о небольшихъ участкахъ желтоватаго полупрозрачнаго халцедона, которые нерѣдко встрѣчаются въ нижней части пласта, будучи пріурочены обыкновенно къ мѣстамъ нахожденія окаменѣлостей.

e) Непосредственно подъ пластомъ песчаника залегаетъ тонкая, толщиной около 10 см., прослойка слежавшагося мелкозернистаго слюдистаго зеленовато-желтаго песку, а глубже, уже въ основаніи всего разрѣза, оказался песокъ также слюдистый и мелкозернистый, но зеленовато-сѣрый.

Мощность зеленовато-сѣрыхъ песковъ, которая не видна въ описанномъ разрѣзѣ, обнаруживается въ близъ лежащемъ обнаженіи, на четверть версты приблизительно ниже по теченію рѣки и ближе къ с. Разлеты. Благодаря производящейся здѣсь разработкѣ мѣла, можно было наблюдать слѣдующее напластованіе:

a) Лёссъ съ мергельными сростками, содержащій близъ нижней границы гразій, мелкіе валуны и обломки различныхъ породъ . . . . 4 м.

b) Свѣтло-желтый неравнозернистый песокъ, содержащій близъ нижней границы сростки и пропластки весьма крупнозернистаго кремнистаго песчаника. Этотъ песчаникъ представляетъ собой сцементированный гравій и образуетъ какъ бы переходъ къ конгломерату. Быть можетъ, было бы удобно назвать его *гравистымъ* песчаникомъ . . . . $3^1/_2$ м.

c) Зеленовато-сѣрый мелкозернистый слюдистый песокъ, въ которомъ на различной высотѣ залегаютъ 4 или 5 пропластовъ синевато-сѣраго съ охристо-бурыми пятнами кремнисто-глинистаго песчаника. Верхніе толщиной до 10 см. каждый, нижній, мощностью сантиметровъ въ 15, залегающій надъ самымъ мѣломъ, переходитъ книзу въ фосфоритовый конгломератъ, содержащій изрѣдка обломки белемнитовъ и другихъ окаменѣлостей, иногда окатанные. Мощность зеленоватыхъ песковъ съ песчаникомъ—около 8 м.

Ниже слѣдуетъ мѣлъ, отдѣленный отъ вышележащаго конгломерата прослойкой темносѣрой сланцеватой глины.

Въ этомъ напластованіи интересно отмѣтить подробности, которыя повторяются и для нѣкоторыхъ другихъ обнаженій праваго берега Десны между Псаревкой и Разлетами. Пропласты и сростки весьма крупнозернистаго кремнистаго песчаника, подобные только что описаннымъ, были найдены мной: 1) въ охристо-желтыхъ пескахъ ур. „Малютовщина“ близъ земли, принадлежащей Кострубамъ, 2) въ ур. „Позыновка“ близъ Радичева на самой границѣ охристо-желтыхъ и зеленоватыхъ песковъ и 3) бл. с. Псаревки, причемъ здѣсь пропластъ, найденный мной близъ верхней границы зеленоватыхъ песковъ, оказался болѣе толстымъ и песчаникъ не столь крупнозернистымъ [1]). Затѣмъ, фосфоритовый конгломератъ, залегающій надъ самымъ мѣломъ и описанный П. Я. Армашевскимъ изъ окр. с. Буженки [2]), встрѣчается въ подобныхъ же условіяхъ, т. е. въ основаніи зеленоватыхъ песковъ, и выше по теченію Десны. Кромѣ вышеописаннаго обнаженія, я находилъ такой же конгломератъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ ур. „Малютовщина“, а также въ ур. „Позыновка“ бл. Радичева, хотя здѣсь въ болѣе слабомъ развитіи.

Я перейду теперь къ результатамъ, которые мнѣ удалось до сихъ поръ получить при обработкѣ окаменѣлостей, собранныхъ въ ур. „Малютовщина“. Опредѣленія были сдѣланы покамѣстъ только

---

[1]) Поверхность плиты песчаника, взятая мною изъ этого пропласта, покрыта многочисленными почти сплошь утратившими всякіе слѣды скульптуры ядрами раковинъ пластинчато-жаберныхъ моллюсковъ.

[2]) См. „Геологическій очеркъ Черниговской губ.“, l. c. стр. 116. С. Буженка расположено на правомъ берегу Десны ниже Разлетъ.

для нѣкоторыхъ моллюсковъ изъ пластинчатожаберныхъ, для которыхъ я и составилъ слѣдующій списокъ:

Pecten Armaschewski sp. nova.
Nucula sp.
Nucula sp. aff. Nucula proava Wood.
Nucula sp.
Astarte cf. rugata Sow. var. umbonata Wood.
Astarte sp.
Axinus (Cryptodon) sp. aff. Axinus Goodhalli Sow.
Axinus (Cryptodon) sp. nova.
Lucina Radkiewitschi sp. nova.
Cardium (Protocardium, Nemocardium) Edwardsi Desh.
Cardium sp.
Cardium Netschaewi Arkh.

Кромѣ того, въ моемъ матерьялѣ изъ Lamellibranchiat'ъ находятся формы, принадлежащія родамъ Ostrea, Pectunculus, Modiola, Avicula и Corbula, ближе мной еще не опредѣленныя, точно также какъ и Gastropoda, принадлежащія родамъ Natica, Actaeon, Cassidaria, Aporrhais, Fusus и Scalaria.

Такимъ образомъ въ вышеприведенномъ предварительномъ спискѣ три формы отнесены мной къ новымъ видамъ, для двухъ— Axinus sp. aff. A. Goodhalli Sow. и Nucula sp. aff. Nucula proava Wood—указаны формы родственныя и, наконецъ, еще три (Cardium Netschaewi Arkh., Astarte cf. rugata Sow. var. umbonata Wood и Protocardium Erdwardsi Desh.) опредѣлены какъ описанныя въ литературѣ.

Хотя при столь малочисленныхъ данныхъ являются преждевременными какіе либо выводы, однако, въ заключеніе настоящаго отчета, можно замѣтить, что Cardium (Protocardium) Edwardsi Desh.—форма, которая описана А. Д. Архангельскимъ изъ палеоцена Поволжья для нижняго отдѣла Саратовскаго яруса А. П. Павлова (Sr. i.) [1]), а въ Западной Европѣ встрѣчается въ пескахъ Bracheux Франціи, Тэнетскихъ пескахъ Англіи и Landenien inférieur Бельгіи. Въ той же работѣ А. Д. Архангельскимъ впервые

---

[1]) А. Д. Архангельскій. Палеоценовыя отложенія Саратовскаго Поволжья и ихъ фауна. Мат. для геол. Россіи, т. XXII, стр. 102—103.

описана изъ того же горизонта, какъ новый видъ, и другая изъ опредѣленныхъ мной формъ—Cardium Netschaewi Arkh. [1]). Astarte rugata Sow. var. umbonata Wood описана Wood'омъ изъ Лондонской глины (London Clay) [2]). Что касается Axinus Goodhalli Sow. и Nucula proava Wood, которые обозначены въ моемъ спискѣ какъ формы близкiя двумъ соотвѣтствующимъ видамъ изъ Малютовщины, то онѣ описаны изъ палеоцена Поволжья проф. Нечаевымъ [3]) и А. Д. Архангельскимъ [4]). Въ Западной Европѣ Axinus Goodhalli найденъ въ пескахъ Bracheux, Calcaire grossier и Лондонской глинѣ, а Nucula proava—въ Лондонской глинѣ.

Въ 1903 году П. Я. Армашевскимъ выдѣлены были въ особый ярусъ, подъ именемъ Каневскаго, нижнетретичные главконитовые пески Приднѣпровья, подлежащiе отложенiямъ Бучакскаго яруса Н. А. Соколова, т. е. средне-эоценовымъ. Къ Каневскому ярусу П. Я. Армашевскiй причислилъ, на основанiи петрографическихъ и стратиграфическихъ данныхъ, также главконитовые пески и песчаники праваго берега Десны между с.с. Псаревкой и Буженкой, что вполнѣ подтверждается полученными мной до сихъ поръ палеонтологическими данными [5]). Съ другой стороны, нахожденiе среди окаменѣлостей, собранныхъ мною въ ур. „Малютов-

---

[1]) L. c, стр. 98—99.

[2]) Wood. Eoc. Moll., p. 157, pl. XXIV, fig. 13d.

[3]) А. В. Нечаевъ. Фауна эоценовыхъ отложенiй на Волгѣ между Саратовомъ и Царицынымъ.—Труды Общ. Ест. при Импер. Казанск. Университетѣ, т. XXXII, вып. I, стр. 92 и 71. Казань. 1897.

[4]) L. c. стр. 96 и 75.

[5]) П. Армашевскiй. Геолог. изслѣдованiя въ области бассейновъ Днѣпра и Дона. Общая геолог. Карта Россiи. Листъ 46.—Труды Геолог. Ком., т. XV, № 1. Стр. 200. Хотя П. Я. Армашевскiй говоритъ здѣсь только о зеленоватыхъ пескахъ между Псаревкой и Буженкой, однако имъ гораздо раньше указано было, что охристо-желтые и зеленоватые пески этой мѣстности должны быть разсматриваемы какъ одинъ ярусъ, такъ какъ здѣсь наблюдаются переходы однихъ песковъ въ другiе въ горизонтальномъ направленiи, а также ихъ перепластовыванiе (L. c. стр. 183). Перепластовыванiе желтыхъ и зеленыхъ песковъ, указанное П. Я. Армашевскимъ для окр. Псаревки, я наблюдалъ также и въ ур. „Малютовщина“.

щина" двухъ формъ тождественныхъ и еще двухъ весьма сходныхъ съ видами описанными изъ палеоцена Поволжья говоритъ въ пользу высказаннаго въ послѣднее время А. Д. Архангельскимъ мнѣнія о существованіи болѣе тѣсной связи, чѣмъ ранѣе предполагалось, между волжскими и англо-галльскими палеоценовыми отложеніями [1]).

[1]) А. Д. Архангельскій. Нѣкоторыя данныя о палеоценовыхъ отложеніяхъ Симбирской и Саратовской губерній. Мат. для геол. Россіи, т. XXII, стр. 411—415. С.-Петербургъ. 1905. См. также „Палеоценов. отл. Саратовск. Поволжья и ихъ фауна" того же автора, l. c., стр. 196—197, гдѣ предполагается возможность нахожденія палеоценовыхъ отложеній, между прочимъ, и въ Черниговской губерніи.

Résumé.

Im Sommer der Jahre 1904 und 1905 sammelte ich eine bedeutende Zahl der Versteinerungen in dem Kieselsandstein aus den Tertiär-Ablagerungen der Schlucht „Maliutowtschina", welche sich am rechten Ufer des Flusses Diesna im Kreise Kroliewetz des Gouvernements Tschernigow unweit des Dorfes Raslioty befindet. Der Sandstein, der diese Versteinerungen enthält, bildet eine Schichte von circa 1 Meter hoch, beinahe an der Grenze der ockergelben und grünlichen glauconitischen Sanden, welche hier die Tertiär-Schichten bilden. Die Versteinerungen bestehen hauptsächlich aus den Steinkernen und den Abdrücken von Molluskenschalen der Klassen Lamellibranchiata und Gastropoda. Manchmal treffen sich auch die Ueberreste der Seeigel und der Krebstiere aus der Ordnung Cirripedia. Bisher waren die Bestimmungen nur für einen Theil der Mollusken aus Lamellibranchiata gemacht, für welchen ich die folgende Liste zusammengestellt habe: Pecten Armaschewsky sp. n., Nucula sp., Nucula sp. aff. N. proava Wood, Nucula sp., Astarte cf. rugata Sow. var. umbonata Wood, Astarte sp., Axinus (Cryptodon) sp. aff. A. Goodhalli Sow., Axinus (Cryptodon) sp. n., Lucina Radkiewitschi sp. n., Protocardium (Nemocardium) Edwardsi Desh., Cardium sp., Cardium Netschaewi Arkh.

Von den genannten Formen Protocardium Edwardsi Desh. ist eine Species, welche Herr Arkhangelsky in den Paläocän-Ablagerungen an der Wolga getroffen hat; auch ist sie im Westen von Europa bekannt aus der Thanet-Stufe. Cardium Netschaewi Arkh aus den Paläocän-Schichten an der Wolga ist zum ersten Male

von Herrn Arkhangelsky beschrieben worden, so wie auch Astarte rugata Sow. var. umbonata Wood—aus London Clay von Wood. Axinus Goodhalli Sow. und Nucula proava Wood sind auch im Paläocän der Wolga von Herrn Arkhangelsky und Prof. Netschaew gefunden worden. In West-Europa trifft man Axinus Goodhalli Sow. in London Clay, in Sables de Bracheux und in Calcaire grossier, Nucula proava Wood—in London Clay.

Diese Thatsachen sind in voller Uebereinstimmung mit der Meinung von Prof. Armaschewsky, dass die von mir untersuchten Tertiär-Schichten zu der von ihm aufgestellten Kanew-Stufe angehören. Ebenfalls übereinstimmen diese Thatsachen mit der Meinung von Herrn Arkhangelsky, dass ein naher Zusammenhang zwischen den Paläocän-Ablagerungen des Englisch-Gallischen und Wolgischen Bassins existiert.

Кіевъ. Минералогическій Кабинетъ
Университета Св. Владиміра.
Сентябрь 1908.

Н. Андрусовъ.

Критическія замѣтки о русскомъ неогенѣ.

СТАТЬЯ I.

Кавказскій міоценъ.

„Qui tacet, consentire videtur".

За послѣднее время нѣкоторыя изъ общихъ положеній, установленныхъ мною для южнорусскаго неогена, подверглись сомнѣніямъ и критикѣ. Если я до сихъ поръ оставлялъ всѣ сдѣланныя замѣчанія безъ отвѣта, то только потому, что мнѣ бы очень хотѣлось отвѣчать не полемикой, но опубликованіемъ болѣе крупной работы о характерѣ и фаунѣ кавказскаго міоцена. Къ сожалѣнію обстоятельства моей жизни за послѣдніе два-три года складываются такъ неблагопріятно для интенсивной научной работы, что я не въ состояніи приняться за давно желанную переработку собранныхъ мною палеонтологическихъ матеріаловъ. Не видя, когда наступитъ благопріятный моментъ и памятуя, что „qui tacet, consentire videtur", я всетаки рѣшился указать по крайней мѣрѣ на нѣкоторыя недоразумѣнія и, скажу, преувелеченія, допускаемыя въ работахъ лицъ, занимавшихся въ послѣднее время неогеномъ Кавказа.

Во всякомъ случаѣ мнѣ кажется предпочительнымъ сдѣлать это ввидѣ общаго разбора, не останавливаясь только на фактахъ и объясненіяхъ, противорѣчащихъ моимъ взглядамъ, но и на фактахъ иного рода.

Какъ мною уже указывалось неоднократно, на Сѣверномъ Кавказѣ основою несомнѣннаго міоцена является значительная толща

темныхъ сланцевыхъ глинъ, стратиграфически соотвѣтствующихъ нижнимъ темнымъ сланцевымъ глинамъ Керченскаго полуострова. *К. К. фонъ Фохтъ* полагаетъ (см. „отчетъ о дѣятельности Геологическаго Комитета за 1904 г.", стр. 27. Изв. Геол. Ком. Т. 24, N 1) что *нуммулитовые* известняки окрестностей Феодосіи, по-видимому лежащіе въ основаніи нижнихъ темныхъ глинъ сь Meletta Байбуги, по ихъ фаунѣ (Numm. ex gr. Wemmelensis, Pentacrinus didactylus, Conocrinus Thorenti, Ranina Aldrovandi etc.) относятся къ *бартонскому* ярусу.

На Керченскомъ полуостровѣ основаніе нижнихъ темныхъ глинъ видно только въ одномъ мѣстѣ, а именно на горѣ Дюрмень и у усадьбы Карангатъ, въ непосредственной близости. Здѣсь обнажаются плотные, неслоистые бѣлые мергели, по внѣшнему виду напоминающіе бѣлые мергели Западнаго Крыма, прикрытые олигоценовыми темными сланцевыми глинами р. Альмы (въ толщѣ которыхъ были найдены среднеолигоценовыя Cardita Kikxi, Pleurotoma Selysii). Бѣлые мергели по Фохту (Verhandl. d k. k. geol. B. A. 1889. № 15) также бартонскаго возраста.

Относительно Кубанской области, гдѣ интересующія насъ темныя глины сильно развиты, имѣются только данныя для долины Кубани, гдѣ по *Иностранцеву* (Au travers de la chaine du Caucase, 1896, p. 225) въ основаніи ихъ лежатъ бѣловатые мергели съ бартонскимъ Pecten of. Mayeri. Чтоже касается флишеподобныхъ породъ, которые по Коншину подстилаютъ въ западной части Кубанской области эти глины, то ихъ возрастъ не опредѣленъ съ достовѣрностью. Въ значительной серіи ихъ найдены впрочемъ верхнемѣловыя окаменѣлости и весьма вѣроятно, что тутъ темныя сланцевыя глины нерѣдко покрываютъ несогласно флишеобразную серію.

Въ Терской области, въ Малой Чечнѣ, въ Черныхъ горахъ по *П. Михайловскаму* (Геологическія изслѣдованія въ Малой Чечнѣ. Изв. Геол. Ком. Т. 24, № 9) подъ черными сланцеватыми глинами. мергелями и песчаниками съ Leda fragilis Chemm., Nassa restitutiana Font. etc. лежатъ сланцеватыя глины съ чешуями рыбъ, возрастъ которыхъ опредѣляется Михайловскимъ какъ „палеогенъ? нижній міоценъ?" Подъ ними лежатъ „тонкослоистые свѣтлые плотные звонкіе мергели съ прослоями песчаника и доломита съ

нефтью“ съ крупными чешуями Lyrolepis, также условно обозначаемые какъ „средній эоценъ?“. Основой послѣднимъ являются мѣловые мергели и мергелистые известняки съ Ananchytes ovata Leske.

По *Голубятникову* темныя глины съ Meletta sardinites Heck. въ Кайтаго-Табассаранскомъ округѣ залегаютъ *несогласно* на палеогеновыхъ (?) сѣрыхъ и бѣловатыхъ пескахъ, въ свою очередь несогласно покрывающихъ мѣловые известняки и мергеля.

Тотъ же авторъ даетъ слѣдующую серію пластовъ для Апшеронскаго полуострова ниже прѣсноводной толщи:

1) толща кремнистыхъ песчаноглинистыхъ породъ съ прослоями желѣзистыхъ песчаниковъ. Прослойки кремнистоизвестковыхъ породъ этого горизонта содержатъ Spirialis ex gr. hospes Kön., Cryptodon, Leptolepis cf. sprattiformis Ag., Meletta crenata, „окаменѣлости, весьма сходныя съ окаменѣлостями Дагестанскихъ слоевъ нижняго міоцена“ (такъ опредѣляетъ здѣсь Голубятниковъ возрастъ темныхъ мелеттовыхъ глинъ Кайтаго-табасаранскаго округа).

2) Ниже слѣдуетъ толща листоватосланцеватыхъ темныхъ глинъ съ прослоями желѣзистыхъ песчаниковъ, конкреціями кремнистопесчанныхъ породъ и окремнѣлыми стволами Cedroxylon sp.

3) Шоколадныя сланцевыя глины съ многочисленными отпечатками рыбъ (Amphisyle cf. Heinrichi Heck., Lepidopus cf. Glarisianus Ag., Sparnodus, Meletta, Holacanthus?) Этимъ глинамъ приписывается *палеогеновый* возрастъ. Ниже нихъ слѣдуютъ.

4) зеленые глинистые сланцы съ зубами Lamna cuspidata Ag. и прослоями бѣлаго мергеля съ плоскими Spirialis cf. Andrusovi Kittl. Тутъ же прослои магнезіальныхъ жирныхъ породъ („гиляби“).

Кромѣ того авторъ упоминаетъ о

5) темныхъ сланцевыхъ глинахъ по Сумгаиту, переполненныхъ Spirialis'ами и обилующихъ нефтью и о

6) подобныхъ же глинахъ съ остатками рыбъ. По французскому резюме можно думать, что они лежатъ ниже.

Слои 2—6 Голубятниковъ относитъ къ палеогену, не прецизируя ближе ихъ возраста.

Резюмируя все вышесказанное, мы должны къ сожалѣнію признать, что точный возрастъ пластовъ, лежащихъ въ основаніи темныхъ сланцевыхъ глинъ, можетъ быть опредѣленъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ. Расчлененіе самой толщи темныхъ сланцевыхъ

глинъ и эквивалентныхъ имъ образованій также еще представляетъ задачу будущихъ изслѣдованій.

Насколько позволяютъ заключать данныя относительно залеганія темныхъ сланцевыхъ глинъ у Феодосіи и Баталпашинска, *нижнія темныя сланцевыя глины* Керчи и Кубанской области новѣе *бартонскаго* яруса, т. е. не древнѣе нижняго олигоцена. Можно-ли сказать тоже относительно подобныхъ же глинъ и связанныхъ съ ними отложеній въ Бакинской губерніи, этого сказать съ увѣренностью нельзя.

До сихъ поръ для толщи темныхъ сланцевыхъ глинъ, о которой идетъ рѣчь, добыто весьма мало положительныхъ данныхъ. Характерной чертой ихъ въ палеонтологическомъ отношеніи является нахожденіе, мѣстами въ большомъ изобиліи, остатковъ крылоногихъ (Spirialis) и рыбъ, особенно сельдевыхъ (Meletta etc.). Однако для того, чтобы эти остатки пріобрѣли бы стратиграфическое значеніе, необходима точная ихъ палеонтологическая обработка. Дѣло въ томъ, что присутствіе спиріалисовъ повидимому характеризуетъ опредѣленную петрографическую и батиметрическую фацію того моря, въ которомъ осаждались спиріалисовыя породы. Спиріалисовая фація, тоже ввидѣ темныхъ сланцевыхъ глинъ тѣсно сплетена съ отложеніями чокракскаго типа на Керченскомъ полуостровѣ, а на юговостокѣ послѣдняго и на югѣ Таманскаго полуострова она единственно представляетъ цѣликомъ чокракскій горизонтъ. Послѣднія спиріалисовыя прослойки почти заходятъ въ спаніодонтовый горизонтъ Керчи. Такимъ образомъ спиріалисы исчезаютъ изъ южнорусскаго моря лишь незадолго до наступленія сарматской эпохи. Еще менѣе надежно нахожденіе чешуй Meletta, такъ какъ таковыя переходятъ и въ сарматъ. Такимъ образомъ нахожденіе въ темныхъ сланцевыхъ глинахъ остатковъ Spirialis и Meletta говоритъ только объ условіяхъ отложенія пластовъ, а не объ точномъ ихъ возрастѣ. Видовое опредѣленіе можетъ быть помогло бы дѣлу, но, какъ мы уже указали, разработка спиріалидъ и рыбъ еще не произведена.

Spirialis изъ прослоя съ Pecten denudatus Reuss. мыса Тархана у Керчи описанъ Киттлемъ, какъ новый видъ (Sp. tarchanensis Kittl), тогда какъ другой видъ Киттля съ Керченскаго по-

луострова (Sp. Andrusovi Kittl) происходитъ изъ самыхъ верхнихъ горизонтовъ чокракскаго известняка.

Кромѣ того въ спиріалисовой фаціи чокракскаго горизонта попадаются и другіе, еще ближе не опредѣленные виды спиріалисовъ. Также не обработаны спиріалисы Кубанской области и Грозненскаго района. Spirialis изъ Каякента сравнивается Голубятниковымъ (Изв. Геол. Ком. XXI, № 9, стр. 725) съ тарханскимъ, спиріалисы изъ апшеронской толщи № 1 (нижній міоценъ Голубятникова) обозначаются имъ, какъ Spirialis изъ группы Sp. hospes Kön., а изъ толщи № 5, какъ Spirialis cf. Andrusovi Kittl. Само собою разумѣется, что всѣ эти опредѣленія представляютъ лишь относительное значеніе. Нѣсколько болѣе точнымъ языкомъ говорятъ опредѣленія рыбъ.

Meletta sardinites, которую Голубятниковъ приводитъ изъ Кайтаготабассаранскаго округа (l. c.), была описана первоначально изъ пластовъ, причислявшихся къ *шлиру* (1-ому средиземноморскому ярусу по Ржегаку), но впослѣдствіи авторы упоминаютъ тотъ же видъ и изъ офенскаго мергеля и въ сарматскихъ пластахъ.

Meletta crenata считается среднеолигоценовой формой, хотя имѣются указанія на ея нахожденіе въ неогеновыхъ пластахъ (см. *Ржегакъ* [1]). Вообще по этому автору оказывается, что многіе виды Meletta еще недостаточно даже охарактеризованы, что нахожденіе Meletta sardinites въ пластахъ древнѣе сармата не доказано, что формы, упоминаемыя подъ этимъ именемъ изъ офенскаго мергеля и амфисилевыхъ (лепидопидныхъ) пластовъ, вѣроятно, принадлежатъ отличному виду (Meletta Heckeli Rz.). Въ шлирѣ Бол. Зееловица (Моравія) по тому же автору встрѣчается близкій видъ, Meletta praesardinites Rz.

Такимъ образомъ, необходимо еще точное изученіе какъ мелеттъ вообще, такъ и кавказской такъ наз. „Meletta sardinites".

Что же касается формы, названной Meletta crenata, то по Ржегаку видъ этотъ тождественъ съ Meletta longimana, переиме-

---

[1]) *A. Rzehak.* Ueber das Vorkommen und die geologische Bedeutung des Gattung Meletta Val. Verhandl. d. naturf. Ver. in Brünn. XIX Bd.

новывается имъ въ Meletta Heckeli и является олигоценовымъ видомъ. Ввиду многочисленныхъ сомнѣній, возникающихъ относительно обоихъ видовъ, нужна большая осторожность въ отождествленіи.

Приводимыя изъ „шеколадныхъ глинъ Апшерона“ Amphisyle и Lepidopus должны быть видами близкими къ олигоценовымъ видамъ Amphisyle Heinrici и Lepidopus Glarisianus. Amphisyle Heinrici по Ржегаку, вмѣстѣ съ родомъ Lepidopus характерна для такъ называемыхъ амфисилевыхъ или лепидопидныхъ сланцевъ, приравниваемыхъ по возрасту къ септаріевой глинѣ (средній олигоценъ); равнымъ образомъ они свойственны и менилитовымъ сланцамъ Карпатовъ [1]), представляющимъ по Зуберу нижній олигоценъ, откуда приводятся также и разные виды Meletta (crenata Heck., longimana, sardinites?). Сюда же относятся и пласты Геринга, откуда и описанъ Lepidopus Glarisianus.

Всѣ виды рода Sparnodus описаны изъ пластовъ Монте-Болка (парижскій ярусъ эоцена). Виды рода Holacanthus встрѣчаются начиная отъ Парижскаго известняка и до нынѣ. Lamna cuspidata видъ олигоценовый и міоценовый, Leptolepis sprattiformis Ag. найденъ въ литографскихъ верхнеюрскихъ сланцахъ.

Эти справки указываютъ намъ такимъ образомъ на весьма относительное значеніе опредѣленій рыбъ и на невозможность строить на ихъ основаніи какія-либо точныя заключенія.

Остатки моллюсковъ въ толщѣ глинъ подъ чокракскимъ горизонтомъ до сихъ поръ констатированы лишь въ немногихъ мѣстахъ и въ небольшомъ количествѣ.

Фауна прослоя съ Pecten denudatus Reuss указываетъ, по моему мнѣнію, на горизонтъ соленосныхъ глинъ Велички (нижній міоценъ, самое большее—горизонтъ шлира, относительно котораго и до сихъ поръ существуетъ разногласіе).

Въ фаунѣ темныхъ глинъ Баталпашинскаго моста, въ которыхъ найдено также много Spirialis и Meletta, констатированы среднеолигоценовыя окаменѣлости (Lucina cf. gracilis Nyst, Pleurotoma Selysii etc.).

---

[1]) *R. Zuber.* Geologie der Erdölablagerungen in den Galizischen Karpathen. I Th. 1899, p. 71.

Наконецъ *Голубятниковъ* (Отчетъ о дѣятельности Геол. Ком. за 1902 г. 1903. Т. 23, № 4) приводитъ выше датскихъ известняковъ и мергелей съ Coraster Villanovae:

7) глауконитовые песчаники,

6) черныя глины съ крупными чешуями рыбъ[1]),

5) черныя и бурыя листоватыя глины съ Spirialis, Anomia, Fusus, повидимому *нижнеолигоценоваго* возраста. Онѣ отдѣляются горизонтомъ песковъ отъ

4) мергелей и глинъ съ Spirialis, Lucina, Cryptodon, Syndesmia и

3) песчаноглинистыхъ слоевъ съ Venus, Arca, Pecten, Avicula etc.

Обѣ послѣднихъ толщи, очевидно, представляютъ чокракскій горизонтъ.

У села Гапиль подъ темными спиріалисовыми глинами лежитъ также *палеогеновыя* глина съ Pecten, Lima, Saxicava.

По Уллу-чаю имъ же была констатирована въ листоватыхъ глинахъ слѣдующая фауна: Spirialis cf. dilatata Kon., Pecten corneus Sow., Vulsella cf. reflexa Kon., cf. obliqua Kon., Leda cf. crispata Kon., Spondylus sp., Natica angystoma Kon., Fusus semiplicatus Desh., Aporrhais speciosa Schlotth. По автору это нижній олигоценъ.

Такимъ образомъ въ глинистой толщѣ ниже чокракскаго горизонта имѣются указанія на верхи нижняго міоцена, на средній и на нижній олигоценъ. Ввиду непрерывности серіи мы должны допустить тутъ и присутствіе недоказанныхъ палеонтологически: верхняго олигоцена и низовъ нижняго міоцена. Всѣ эти олигоценовые и нижнеміоценовые горизонты глинистой спиріалисово-мелеттовой толщи отличаются замѣчательной фаціальной однородностью. Это тонкоглинистые глубоководные осадки. Этимъ объясняется и однородность фауны, которая поэтому должна каждый разъ представлять большія затрудненія для установленія горизонтовъ. Ниже мы увидимъ, что спиріалисовая фація подымается и

---

[1]) Этотъ же, вѣроятно, горизонтъ встрѣчается и въ Чечнѣ (Михайловскій).

выше въ уровень чокракскихъ пластовъ, къ которымъ мы теперь и переходимъ.

Г. П. Михайловскій [1]) дѣлаетъ въ одномъ мѣстѣ цѣлый рядъ замѣчаній, основанныхъ на недоразумѣніи и, скажу даже, на недостаточномъ пониманіи моихъ работъ. На стр. 453 цитированной работы онъ говоритъ: „...мною было указано и въ моей книгѣ и въ замѣткѣ о такъ называемомъ „чокракскомъ известнякѣ", насколько шаткой представляется теорія *Андрусова* объ эвксинскомъ характерѣ средиземноморскихъ отложеній на востокѣ и болѣе раннемъ тамъ зарожденіи сарматской фауны по сравненію съ западной частью средиземноморскаго бассейна. Фауна чокракскаго известняка дѣйствительно носитъ эвксинскій обликъ—этого отрицать я не стану, такъ какъ я видѣлъ нѣкоторыя окаменѣлости изъ этого известняка въ геологическомъ музеѣ С.-Петербургскаго университета. Чокракскій известнякъ, по *Андрусову*, прикрывается спаніодонтовыми пластами, а если мы ихъ отнесемъ большею частью или даже цѣликомъ на Керченскомъ полуостровѣ къ нижнему сармату, то чокракскій известнякъ Керченскаго полуострова и по характеру фауны и по стратиграфическому положенію будетъ именно переходнымъ (отъ средиземноморскихъ къ сарматскимъ) отложеніемъ. Однако изъ того, что незначительный по своей мощности и заключающій много сарматскихъ и близкихъ къ сарматскимъ формамъ чокракскій известнякъ—образованіе переходнаго характера, не слѣдуетъ, однако, выводить заключеніе, что весьма мощная толща темноцвѣтныхъ породъ Кавказа, заключающая весьма скудную, но чисто морскую фауну: Leda fragilis и Leda sp., Buccinum restitutianum Font., Lima sp., Cryptodon sp., Spaniodontella sp. и Spirialis непремѣнно также цѣликомъ должна быть отнесена къ чокракскому известняку. Поэтому терминъ „чокракскій известнякъ" не слѣдуетъ употреблять въ столь широкомъ смыслѣ, въ какомъ склоненъ его употреблять проф. *Андрусовъ* и его ученики, а отъ предѣловъ Керченскаго полуострова его можно было бы примѣнять лишь для отложеній, содержащихъ наряду съ морскими формы сарматскія, либо псевдосарматскія. Такими отложеніями, напримѣръ,

---

[1]) Геологическія изслѣдованія въ Малой Чечнѣ. Изв. Геол. Ком. 1905. XXIV. № 9.

можетъ быть являются пласты Гяуръ-тапа *Голубятникова* и пласты съ Mactra fragilis Lask (?), Bulla Lajonkaireana и C. cf. obsoletum Eichw. горн. инж. *Калицкаго*". Въ примѣчаніи къ этому пассусу говорится еще слѣдующее: „Однако врядъ ли представляется удобнымъ называть „чокракскимъ известнякомъ" пласты Кавказа... Если же измѣняя терминъ, называть переходныя отложенія „чокракскими слоями" или пластами, то такое обозначеніе неудобно, такъ какъ не вездѣ переходные слои выражены фаціей чокракскаго известняка. Кромѣ того это явилось бы несправедливымъ, такъ какъ не чокракскій известнякъ, а фауна Конки послужила первымъ импульсомъ къ изученію отложеній переходныхъ отъ средняго міоцена къ верхнему".

Мнѣ казалось необходимымъ привести дословно эти мѣста изъ статьи Михайловскаго, чтобы по частямъ разобрать ихъ.

Фраза Михайловскаго: „...насколько шаткой представляется теорія Андрусова..." и т. д. относится какъ къ „эвксинскому характеру средиземноморскихъ отложеній востока", такъ и къ моей гипотезѣ „о зарожденіи тамъ (т. е. на востокѣ) сарматской фауны ранѣе, чѣмъ въ западной части бассейна". Тутъ авторъ соединяетъ воедино двѣ вещи, изъ которыхъ одна представляетъ неоспоримый фактъ, а другая гипотезу. Эвксинскій обликъ чокракской фауны основанъ на ея составѣ и не можетъ быть опровергнутъ. Это даже признаетъ (становясь непослѣдовательнымъ) и самъ Михайловскій („Фауна чокракскаго известняка дѣйствительно носитъ эвксинскій обликъ..."). Другое дѣло—моя гипотеза (я самъ ее называю гипотезой, а не теоріей) о происхожденіи сарматской фауны. Рѣшающимъ фактомъ здѣсь будетъ возрастъ „чокракскаго горизонта". Если онъ въ общемъ нѣсколько древнѣе пластовъ Конки и бугловскихъ пластовъ, то моя гипотеза имѣетъ за собой большое вѣроятіе.

Для рѣшенія этого вопроса прежде всего надо опредѣлить точно, что мы понимаемъ подъ именемъ „чокракскаго горизонта" или чокракскихъ пластовъ. Соглашаюсь вполнѣ съ Михайловскимъ, что названіе это представляетъ нѣкоторыя неудобства, но возникло оно исторически и какъ всѣ подобныя имена часто представляетъ поводъ къ недоразумѣніямъ. Первымъ ставшимъ представителемъ его былъ чокракскій известнякъ Керченскаго полу-

острова (1883). Однако уже въ 1884 г. мною констатированы были и глинистыя отложенія того же возраста („Геологическія изслѣдованія на Керченскомъ полуостровѣ, произведенныя въ 1882 и 1883 г., стр. 22, 24), а равно и песчаныя (тамъ же, стр. 22). Впрочемъ и въ этой работѣ для обозначенія средиземноморскихъ отложеній Керченскаго полуострова сохраняется названіе чокракскаго известняка. Позже, однако, я замѣняю это названіе терминомъ „чокракскіе пласты“ или „чокракскій горизонтъ“; терминъ этотъ обнимаетъ не только чокраскій известнякъ, но и всякіе ему эквивалентныя образованія (конгломераты Георгіевскаго монастыря, песчаныя отложенія Сѣвернаго Кавказа и глинистую фацію). Такимъ образомъ я не вижу никакого „неудобства“ въ примѣненіи термина „чокракскіе пласты“ къ кавказскимъ эквивалентамъ чокракскаго известняка Керченскаго полуострова. Неудобство это мнимое и основано на желаніи (но не моемъ—инциіатора названія) прилагать названіе къ тѣмъ міоценовымъ пластамъ Кавказа, которые онъ считаетъ „переходными къ сармату“. Мы займемся позже этими такъ называемыми переходными пластами, теперь же возстановимъ точно понятіе о чокраскихъ пластахъ.

Крышу чокракскихъ пластовъ образуютъ повсюду *спаніодонтовые пласты.* Подъ этимъ именемъ мы разумѣемъ пласты съ преобладаніемъ болѣе крупныхъ Spaniodontell'ъ, съ Mohresternia'ми и нѣкоторыми другими формами, безъ типичныхъ для чокракскихъ пластовъ кардидъ, пектинидъ, митилидъ, трохидъ, церитовъ и пр. Мы вернемся позже къ вопросу о возрастѣ спаніодонтовыхъ пластовъ. Если они представляютъ эквивалентъ верховъ второго средиземноморскаго яруса, какъ я думаю, то верхніе пласты чокракскихъ пластовъ не представляютъ самаго юнаго средняго міоцена; если же, какъ думаетъ Михайловскій, и, кажется Богачевъ и Синцовъ, спаніодонтовые пласты принадлежатъ самому нижнему сармату, то верхніе уровни чокракскихъ пластовъ представляютъ самый юный средній міоценъ.

Однако для многихъ вопросовъ не такъ важно это, а то, какимъ уровнямъ средняго міоцена соотвѣтствуютъ нижніе слои чокракскихъ пластовъ. Дѣло въ томъ, что, какъ я показалъ въ разныхъ моихъ работахъ, одной изъ типичныхъ фацій чокракскихъ пластовъ, встрѣчающейся прослоями въ самыхъ высокихъ горизон-

тахъ чокракскихъ пластовъ, среди песчаныхъ и известняковыхъ отложеній, являются темныя сланцевыя глины съ Spirialis, Leda Prendeli, Cryptodon sinuosus, Nassa restitutiana etc. Мѣстами фація эта беретъ верхъ надъ песчаноизвестковыми отложеніями и вся толща „чокракскихъ пластовъ“ бываетъ представлена темными сланцевыми глинами, часто безъ окаменѣлостей, которые бываютъ въ этомъ случаѣ сосредоточены въ слояхъ (прослояхъ), которые легко пропустить. Такимъ образомъ тамъ, гдѣ чокракскіе пласты развиты преимущественно ввидѣ песчано-известковыхъ пластовъ и налегаютъ на темныя сланцевыя глины, при отсутствіи въ послѣднихъ окаменѣлостей нельзя бываетъ утверждать, что подстилающія глины уже древнѣе чокракскихъ пластовъ. Тѣмъ не менѣе обнаженіе Тарханскаго мыса показываетъ, что по крайней мѣрѣ въ немъ въ небольшомъ уже разстояніи отъ нижней границы песчаноизвестковыхъ чокракскихъ пластовъ залегаетъ прослоекъ съ фауной болѣе древняго габитуса. Къ сожалѣнію мнѣ до сихъ поръ не удалось подробно обработать эту фауну. Фаціально она изопична съ глинистой фаціей (фауной глинистой фаціи чокракскихъ пластовъ), но прослой съ Pecten denudatus представляетъ болѣе древнюю физіономію. Фауна его соотвѣтствуетъ во всякомъ случаѣ австрійскому шлиру. Здѣсь нѣтъ возможности излагать во всей подробности довольно запутанный вопросъ о шлирѣ. Весьма многіе авторы разсматриваютъ его какъ верхи перваго средиземноморскаго яруса: если же мы примемъ даже, что нашъ прослой вмѣстѣ съ соленосными отложеніями Велички, къ которымъ онъ ближе всего стоитъ фаунистически, соотвѣтствуетъ Грундскому горизонту (а равно пескамъ Малошова Кѣлецкой губерніи), то и тогда *чокракскій горизонтъ* будетъ соотвѣтствовать не *только однимъ верхамъ второго средиземноморскаго яруса, но именно главной массѣ осадковъ этого возраста какъ Вѣнскаго бассейна, такъ и галицкой міоценовой бухты.*

Представимъ это графически, соотвѣтственно различныхъ предположеніямъ:

Нижній сарматъ.	Нижній сарматъ.	Нижній сарматъ.	Нижній сарматъ.	Нижній сарматъ.
Пласты Бугловки и Конки.	Спаніодонтовые пласты.	Спаніодонтовые пласты.	Спаніодонтовые пласты.	Спаніодонтовые пласты.
Собственно средиземноморскія отложенія (II-ой средиземноморскій ярусъ).	Чокракскій горизонтъ.	Чокракскій горизонтъ.	Чокракскій горизонтъ.	Чокракскій горизотъ.
Грундскій гор. (пески Малошова и т. д.).	Слои съ Pecten dnudatus Тархана.		Слои съ Pecten denudatus Тархана.	
Соленосные пласты Велички.				

Это сопоставленіе ясно показываетъ, что какія бы изъ четырехъ возможныхъ предположеній ни сдѣлали, чокракскіе пласты будутъ главнымъ образомъ соотвѣтствовать второму средиземноморскому ярусу въ собственномъ смыслѣ слова, г. е. тѣмъ отложеніямъ Волыни, Подоліи, Вѣнскаго бассейна, которыя считаются типомъ этого яруса.

Если мы вмѣстѣ съ Михайловскимъ захотимъ различать на Кавказѣ „средиземноморскосарматскіе“ и „2-й средиземноморскій ярусъ“, примѣняя названіе „чокракскихъ пластовъ“ только къ первымъ, то мы должны будемъ допустить перерывъ среди міоценовыхъ отложеній Керченскаго полуострова, перерывъ, который *не наблюдается*.

Кромѣ того окажется, что во 1)-хъ, на Керченскомъ полуостровѣ „средиземноморско-сарматскіе пласты“ неоднократно перемежаются съ „2-ымъ средиземноморскимъ ярусомъ“.

Нѣтъ никакой надобности дѣлать такое стратиграфическое различеніе. „Весьма мощная толща темноцвѣтныхъ породъ Кавказа, заключающая весьма сходную, но чисто морскую фауну: Leda fragilis etc.“ Михайловскаго *должна быть цѣликомъ отнесена къ чокракскимъ пластамъ.* Фауна этой толщи вполнѣ совпадаетъ съ фауной глинистой фаціи чокракскихъ пластовъ Керченскаго полуострова, фаціи, которая почти одинаково развита и въ верхнихъ, и въ среднихъ, и въ нижнихъ горизонтахъ чокраскихъ пластовъ.

На мысѣ Тарханѣ мы видимъ зеленоватыя сланцевыя глины съ Spirialis Andrusovi, Leda Prendeli, Nassa restitutiana („2-ой сред. ярусъ“ Михайловскаго) ввидѣ трехъ прослоекъ въ верхней половинѣ обнаженія среди перемежаемости песчанаго известняка и раковиннаго детритуса, прерываемой иногда рядами неправильныхъ мшанковоизвестковыхъ скопленій. Фауна песчаныхъ прослоекъ соотвѣтствуетъ тому, что Михайловскій обозначаетъ, какъ „средиземноморско-сарматскую фауну“.

Къ востоку отъ мыса Тархана, у бывшаго хутора Шепелева вверху обнаженія лежатъ тѣ же зеленоватыя глины съ Spirialis, посрединѣ песчаные и детритусовые пласты съ мшанковыми шарами, а внизу лежатъ мергелистопесчаныя сланцевыя глины съ Spirialis tarchanensis (?), Cryptodon sinuosus, Leda, Tellina, Neaera etc. Среди нижележащихъ сланцевыхъ глинъ мы видимъ снова прослоекъ, содержащій фауну чокракскаго известняка (Cerithium Cattleyae Baily etc.), однако съ подмѣсью нѣкоторыхъ элементовъ спиріалисовой фауны (Neaera sp.), а еще ниже прослоекъ мергелистой глины съ Spirialis tarchanensis, Cryptodon sinuosus и другими формами спиріалисовой фаціи, но вмѣстѣ съ Mytilus cf. galloprovincialis. Въ самомъ низу обнажающихся сланцевыхъ глинъ замѣченъ прослой сферосидерита съ Pecten denudatus Reuss.

Что спиріалисовая фація продолжаетъ повторяться до самой границы чокракскихъ и спаніодонтовыхъ пластовъ, это показываетъ профиль Чумной Балки у западнаго конца Чокракскаго соленаго озера [1]).

---

[1]) Обнаженія Чумной Балки, мыса Тархана и другія описаны мною въ статьѣ: „Новыя геологическія изслѣдованія на Керченскомъ полу-

Здѣсь основаніе обнаженія составляетъ обычный детритусовый чокракскій известнякъ съ Cerithium Cattleyae и другими обычными видами. Въ немъ у верхней границы залегаютъ небольшія мшанковосерпуловыя скопленія ввидѣ шаровыхъ сегментовъ, вдающихся иногда въ налегающій слой. Надъ этимъ известнякомъ располагается слѣдующая серія слоевъ, общей мощностью до 12 метровъ. Она состоитъ изъ перемежаемости сѣрой сланцевой глины съ то тонкими (до 40 мм.), то болѣе толстыми (до 2 м.) слоями известняка. Въ деталяхъ это обнаженіе состоитъ изъ слѣдующей послѣдовательности:

1. Сѣрая сланцевая глина.

2. Глинистый известнякъ съ сегментами скорлуповатаго сложенія, содержащій мелкихъ Spirorbis'овъ и отдѣльные экземпляры Spirialis'овъ.

3. Желтоватый известнякъ съ неясной слоистостью, содержащій массу мелкихъ безстѣнныхъ трубочекъ, мелкихъ Spirorbis и очень мелкихъ Spaniodontella. Изрѣдка попадается какая то плохо сохранившаяся мшанка. Толщина слоя всего около фута.

4. Сѣрая сланцевая глина съ отпечатками Spirialis.

5. Тонкій, всего около фута слой состоитъ изъ двухъ частей: нижняя образована волнистымъ известнякомъ, состоящимъ главнымъ образомъ изъ тоненькихъ Serpul'ъ, среди которыхъ въ небольшомъ количествѣ попадаются Spirialis'ы, Bryozoa и Syndesmya. Верхняя часть состоитъ сплошь изъ Spirialis'овъ, скрѣпленныхъ свѣтлымъ известковымъ цементомъ. Между спиріалисами изрѣдка попадаются мелкія Nassa и трубки Pectinariopsis.

6. Сѣрая сланцевая глина съ песчаными налетами на спаяхъ, въ которыхъ замѣчаются тончайшіе обломки спиріалисовъ.

7. Сильно глинистый рыхлый разсыпчатый известнякъ (тонкій слой), состоящій изъ болѣе плотныхъ слойковъ и изъ участковъ, образованныхъ рыхло соединенными между собою неправильными оолитовыми зернышками. Изрѣдка попадаются мелкія Spirorbis.

островѣ въ 1888 г." и въ „Геотектоникѣ Керченскаго полуострова". Обнаженіе Чумной Балки я вновь посѣтилъ въ 1906 и въ 1908 г. и на основаніи новаго матеріала и даю описаніе.

8. Красноватосѣрая сланцевая глина съ тоненькими песчанистыми слоечками. Въ ней нѣсколько прослоекъ гипса и желѣзистаго мергеля съ ядрами маленькихъ Spirialis. Найденъ маленькій экземпляръ Spaniodontella sp.

9. Волнистый известнякъ съ массой мелкихъ оолитовыхъ зеренъ, содержащій много средней величины Spaniodontella и Spirobis.

10. Сѣрая сланцевая глина.

11. Въ срединѣ желтый, а на нижней и верхней поверхности—тонкій (40 см.) слой известняка неправильно оолитоваго строенія съ мелкими Spirorbis и Spaniodontella.

12. Сѣрая сланцевая глина съ тоненькими слоечками желтаго песку, съ прослоемъ твердаго глинистаго сидерита (a).

13. Мелкопористый, довольно рыхлый известнякъ со слѣдами Spirorbis, сильно измѣненный: слой неправильный, мѣстами вздувается въ полушаровидныя, концентрически скорлуповатыя массы, до 6 футъ мощности.

14. Сѣрая сланцевая глина.

15. Слой неяснослоистаго известняка оригинальной структуры съ мелкими Spirorbis и Spaniodontella. Верхняя граница пласта состоитъ изъ шаровидныхъ сегментовъ, концентрически скорлуповатаго сложенія, какъ и въ пластѣ № 13. Маленькіе концентрически скорлуповатые сегментики замѣчаются и въ основаніи пласта.

16. Сѣрая сланцевая глина.

17. Мелковолнистый плотный известнякъ темножелтаго цвѣта съ мелкими Spirorbis'ами.

На Таманскомъ полуостровѣ развита лишь спиріалисовая фація чокракскаго горизонта. Въ остальной части Кубанской области чокракскій горизонтъ изученъ весьма мало. Все, что мы знаемъ объ соотвѣтствующихъ отложеніяхъ Кубанской области и Ставропольской губерніи, указываетъ болѣе на песчаную фацію; спиріалисовая фація пока тутъ не констатирована (въ чокракскомъ горизонтѣ).

О средиземноморскихъ пластахъ Грозненскаго района можно судить только по буровымъ скважинамъ. Калицкій (Грозненскій нефтеносный районъ. Тр. Геол. Ком. Н. Серія, вып. 24, стр. 9) даетъ такую схему:

1. Переходный ярусъ (отъ средиземноморскихъ къ сарматскимъ):
   a. Спаніодонтовые пласты. Сланцевыя глины, глинистые песчаники, известковыя глины, известняки съ Spaniodontella pulchella Baily, umbonata Andrus.
   b. Слои *чокракскаго* известняка. Сланцеватыя глины, песчаники, известняки (часто конкреціями), доломиты съ Spaniodontella intermedia Andrus., crassidens Andrus., Mytilus, Corbula, Donax, Mactra Basteroti var. konkensis, Syndesmya, Leda, Pholas, Trochus, Buccinum, Spirialis.
2. Средиземноморскій ярусъ. Спиріалисовые слои. Черныя сланцевыя глины, известняки, известковыя конкреціи, даломиты.

Въ этой схемѣ мы видимъ отдѣленіе чокракскаго известняка отъ собственно средиземноморскаго яруса. Положимъ, что такое отдѣленіе правильно, но тогда чокракскій известнякъ Грозненскаго района либо соотвѣтствуетъ части чокракскаго известняка Керченскаго полуострова, либо на Керченскомъ полуостровѣ надо предположить перерывъ между чокракскимъ известнякомъ и подстилающими темными сланцевыми глинами. Въ первомъ случаѣ пришлось бы параллелизировать верхнюю часть чокракскаго известняка Керченскаго полуострова съ „переходными слоями" Калицкаго, а нижнюю съ его „средиземноморскимъ" ярусомъ. Это, однако, не имѣло бы смысла, такъ какъ фаунистически верхніе и нижніе горизонты чокракскаго известняка, особенно его мелководной песчаноизвестняковой фаціи, не отличаются другъ отъ друга. Перерыва между чокракскимъ известнякомъ Керченскаго полуострова и подстилающими глинами нѣтъ. Поэтому чокракскій известнякъ выполняетъ все стратиграфическое пространство между спаніодонтовымъ горизонтомъ и верхами темныхъ сланцевыхъ глинъ съ ихъ прослоемъ съ Pecten denudatus. Быть можетъ, впрочемъ, что спиріалисовые пласты Калицкаго, его „средиземноморскій" ярусъ, соотвѣтствуютъ этому прослойку. Данныя, которыя, приводитъ Калицкій, весьма недостаточны для сужденія объ этомъ. Кромѣ Spirialis, здѣсь найдены еще Syndesmya sp., Pecten sp. и другія неопредѣленныя раковины. Такимъ образомъ и изученіе схемы Калицкаго не даетъ

никакого основанія для отдѣленія переходнаго „чокракскаго горизонта“ отъ собственно средиземноморскихъ пластовъ.

Если мы теперь обратимся къ анализу средиземноморскихъ отложеній *Дагестана*, насколько онѣ стали намъ извѣстны по изслѣдованіямъ *Голубятникова* и *Калицкаго*, то мы найдемъ здѣсь обѣ главныя фаціи чокракскихъ пластовъ, какъ фацію мелководную (чокракскаго известняка и чокракскихъ или ставропольскихъ песковъ). Въ окрестностяхъ Темиръ-ханъ-шуры, по Калицкому, спиріалисовая фація занимаетъ основаніе серіи (d и l Калицкаго), залегая на палеогеновыхъ (?) сѣрыхъ сланцевыхъ глинахъ съ Amphisyle sp. Будучи представлена, главнымъ образомъ, черными сланцевыми глинами съ прослоями плотныхъ доломитовъ, она содержитъ весьма немного окаменѣлостей, а именно Leda fragilis Chemn., Corbula gibba Ol., Tellina aut Syndesmia? Lucina sp. (?). Всѣ эти окаменѣлости, за исключеніемъ послѣдней, относительно которой я не могу догадаться, что это за форма, принадлежатъ къ обыкновеннѣйшимъ формамъ спиріалисовой фаціи чокракскихъ пластовъ. Нѣтъ никакого, поэтому, основанія отдѣлять ихъ въ особую группу отъ вышележащихъ пластовъ, соединенныхъ съ „спаніодонтовыми отложеніями“ въ строгомъ смыслѣ слова въ табличкѣ *Калицкаго* подъ именемъ „отложеній, переходныхъ отъ средиземноморскихъ къ сарматскимъ“.

Въ толщѣ *f* Калицкаго, выраженной по преимуществу песчаниками и песками, также имѣются прослойки спиріалисовой фаціи съ правда очень немногочисленной фауной. Такъ, на стр. 42 статьи Калицкаго („Геологическія изслѣдованія въ окрестностяхъ города Темиръ-ханъ-шуры“. Изв. Геол. Ком. т. 22, № 74) указано два прослоя съ Spirialis. Въ верхнемъ спиріалисы сопровождаются Trochus affinis.

Въ среднемъ вмѣстѣ съ Spirialis отмѣчены: Buccinum (?), Lucina (?). Прослойки эти залегаютъ среди другихъ пластовъ, содержащихъ фауну, ни чѣмъ не отличающуюся отъ обычной чокракской фаціи. Фауна эта не болѣе „переходна къ сармату“, чѣмъ чокракская. Впрочемъ списки, даваемые Калицкимъ, не даютъ пока еще возможности точнаго сравненія.

Надъ толщей f залегаетъ снова песчанистая толща g, въ которой мелкія спиріалисы сопровождаются Spaniodontella, и только

надъ этой толщей залегаютъ глины и песчаники съ болѣе крупными Spaniodontella umbonata. Послѣдняя спиріалисовая толща, вѣроятно, соотвѣтствуетъ верхнимъ спиріалисовымъ слоямъ Чумной Балки.

Итакъ въ толщѣ „міоцена“ Калицкаго въ окрестностяхъ Темиръ-ханъ-шуры мы видимъ:

спаніодонтовый горизонтъ (k и i),

чокракскіе пласты (отъ h до d), въ которыхъ спиріалисовая фація повторяется 5 разъ, тогда какъ мелководная фауна, соотвѣтствующая чокракскому известняку въ собственномъ смыслѣ слова, найдена только въ средней части (f).

Spirialis'овая фація, выраженная толщей d, содержитъ какъ разъ такую фауну, какая въ профилѣ Тарханскаго мыса залегаетъ прослоями въ верхнихъ уровняхъ чокракскаго известняка.

Въ Кайтаго-табассаранскомъ округѣ и въ окрестностяхъ Дербента *Голубятниковъ* нашелъ также вверху *спаніодонтовую* толщу съ Spaniodontella pulchella, Sp. umbonata Andrus., а ниже ея пласты, по своей фаунѣ соотвѣтствующіе, главнымъ образомъ, мелководной известково-песчаной фаціи чокракскихъ пластовъ Керченскаго полуострова. Чтобы въ этомъ убѣдиться, стоитъ только взглянуть въ списокъ Голубятникова на стр. 220 („Средиземноморскія отложенія Дагестана“. Изв. Геол. Ком., т. 22, № 55).

Существенными отличіями можетъ быть названо только присутствіе Fissurella и Dentalium. Кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить обиліе Cardium'овъ сарматскаго габитуса. Однако странно было бы, если-бъ такихъ отличій не было.

Spirialis не были встрѣчены въ изученныхъ Голубятниковымъ обнаженіяхъ за исключеніемъ кремнистыхъ известняковъ Хошъ-мензиля на Рубасъ-чаѣ, отношеніе которыхъ къ главной средне-міоценовой толщѣ Дагестана осталось невыясненнымъ. Мы не можемъ увѣренно сказать, что они занимаютъ здѣсь самый низъ здѣшняго средняго міоцена.

Въ *Малой Чечнѣ*, насколько можно судить по даннымъ, сообщаемымъ *Михайловскимъ*, вся толща чокракскихъ пластовъ представлена спиріалисовой фаціей, ввидѣ черныхъ сланцевыхъ глинъ значительной мощности (болѣе 350). Михайловскій даетъ такую схему пластовъ:

Спаніодонтовая толща.

F. *Нижній сарматъ.* Сѣрыя сланцевыя глины.

ε) Сѣрыя сланцевыя глины съ Cryptomactra pes anseris.

ζ) Сланцевыя глины и песчаники. Cryptomactra pes anseris, Cardium ex gr. Fittoni Orb., Modiola margionata Eichw., Spaniodontella sp. etc.

G. *Нижній сарматъ?*

α) Свѣтлосѣрыя сланцевыя глины съ средней величины Spaniodontella'ми.

Средиземноморско-сарматскіе пласты.

β) Сѣрыя и черныя сланцевыя глины съ мелкими Spaniodontella'ми.

Спиріалисо-спаніодонтовая толща.

Средиземноморско-сарматскіе слои.

γ) Черныя сланцевыя глины съ Syndesmia? scythica Sok. (Ervilia?), Tellina sp., Spaniodontella sp., Spirialis sp.

δ) Сланцевыя глины, мергели и песчаники съ Tellina 2 sp., Spaniodontella sp., Cryptodon sp., Cardium sp., Buccinum cf. reticulatum?, Spirialis sp., рыбами и водорослями.

2-й средиземноморскій ярусъ.

H. Черныя сланцевыя глины, мергеля и песчаники съ конкреціями кремнистыхъ известняковъ, съ Leda fragilis Chemn., Leda sp., Spaniodontella sp., Tellina sp., Lucina sp., Buccinum restitutianum Font. Spirialis sp.

Въ это схемѣ горизонтъ ε, конечно, нижнесарматскій, точно также нижнесарматскій габитусъ представляетъ и фауна горизонта ζ. Странно въ ней присутствіе Spaniodontella sp. Надѣюсь, что проф. *Михайловскій* проститъ мнѣ мой скептицизмъ. Правильно-ли опредѣлена раковина? Во всякомъ случаѣ ничего не было бы удивительнаго въ фактѣ перехода этого рода въ самый нижній сарматъ, хотя до сихъ поръ его присутствіе въ несомнѣнныхъ нижнесарматскихъ пластахъ не было констатировано. Spaniodontella изъ этого горизонта представляютъ, впрочемъ, не тѣ довольно крупные

виды, которые свойственны спаніодонтовому горизонту въ собственномъ смыслѣ слова, а „очень маленькія раковинки съ тонкими створками“ (Михайловскій, Малая Чечня, стр. 453). Примѣчаніе на той же страницѣ указываетъ, что проф. Михайловскій не могъ отождествить этой маленькой спаніодонтеллы съ видами нижележащихъ горизонтовъ. Это обстоятельство указываетъ, по моему мнѣнію, на то, что „спаніодонтовые пласты“, терминъ, введенный мною, вовсе не „теряетъ значенія въ смыслѣ какого-либо опредѣленнаго горизонта“ (Михайловскій, Чечня, 453). Само собою разумѣется, что спаніодонты не ограничены „спаніодонтовымъ горизонтомъ“. Ихъ вертикальное распространеніе идетъ отъ верхняго олигоцена (Sp. nitida Reuss) до нижняго сармата (если родовое опредѣленіе формы изъ пластовъ Чожа и Рошни вѣрно), какъ конгеріи не ограничены „конгеріевыми“, палюдины „палюдиновыми“, мактры „мактровыми“ пластами и т. д. Все дѣло, повторяю, въ точномъ ограниченіи понятій, и я разумѣю подъ „спаніодонтовыми пластами“ (какое названіе, разумѣется, не удовлетворяетъ строгимъ научнымъ требованіямъ, какъ и всѣ перечисленные термины, но, faute de mieux, можетъ пока съ удобствомъ употребляться), тѣ пласты, которые залегаютъ надъ несомнѣнными чокракскими и подъ самими нижними сарматскими и фауна которыхъ состоитъ изъ немногихъ видовъ Spaniodontella, Mohrensternia, Scalaria? turritella, маленькихъ Ervilia и нѣкоторыхъ другихъ формъ, болѣе рѣдкихъ и не пользующихся всеобщимъ распространеніемъ. Спиріалисовая фація, повидимому, исчезаетъ въ этомъ горизонтѣ. По возрасту спаніодонтовые пласты соотвѣтствуютъ приблизительно горизонту Конки и Бугловскимъ пластамъ. Кажется даже, что послѣдніе нѣсколько (въ цѣломъ) новѣе. Пласты Новочеркасска тоже отчасти соотвѣтствуютъ спаніодонтовому горизонту. Спаніодонтовая фація чокракскихъ пластовъ, если можно говорить о таковой, отличается совсѣмъ иной фауной и маленькими видами Spaniodontella. Spaniodontellae въ чокракскихъ пластахъ Керченскаго полуострова рѣдки, весьма часты въ тѣхъ же пластахъ Сѣвернаго Кавказа и въ такомъ большомъ количествѣ переполняютъ бѣлые мергели Тюбъ-агала, что здѣсь можно дѣйствительно говорить о спаніодонтовой фаціи чокракскихъ пластовъ. Но какъ разъ здѣсь, въ тюбагальскомъ профилѣ, гдѣ и чокракскій горизонтъ проявляется въ

видѣ „переходной“ фаціи сарматскаго типа, и тутъ граница между нимъ и налегающимъ спаніодонтовымъ горизонтомъ, съ его большими спаніодонтеллами и бѣдной фауной какъ нельзя болѣе рѣзка.

Въ профилѣ Михайловскаго спаніодонтовый горизонтъ собственно представленъ отдѣленіями G α и β. Всѣ остальныя подраздѣленія—чокракскіе пласты, развитые въ спиріалисовой фаціи, что выражается какъ преобладаніемъ черныхъ сланцевыхъ глинъ, такъ и фауной.

Такимъ образомъ мнѣ кажется яснымъ, что нѣтъ никакой необходимости выдѣлять особую группу пластовъ „средиземноморско-сарматскихъ“ или „переходныхъ отъ средиземноморскихъ къ сарматскимъ“, по крайней мѣрѣ на Кавказѣ. Пласты, которые Михайловскій и Калицкій называютъ „средиземноморскими“, собственно представляютъ лишь глубоководную фацію того „яруса“, къ которому принадлежитъ „чокракскій известнякъ“ и упомянутыя „переходныя отложенія“ и порядокъ, въ которомъ появляются обѣ фаціи, зависитъ, конечно, отъ измѣненія батиметрическихъ условій отложенія осадковъ въ каждой данной мѣстности. Фауна спиріалисовой фаціи количественно бѣдна, но она дѣйствительно болѣе морская, „средиземноморская“, чѣмъ фауна мелководной известковопесчаной фаціи, „чокракской фаціи“ въ узкомъ смыслѣ слова, представляющей „эвксинскій“ или „сарматскій“ габитусъ. Причина этого различія лежитъ, по моему, въ относительной солености верхнихъ и нижнихъ слоевъ водъ того крымокавказскаго бассейна, въ которомъ отлагались интересующіе насъ пласты. Вопросъ этотъ мною уже достаточно разсмотрѣнъ въ первой части „Südrussische Neogenablgaerungen“, стр. 231 и д.

Вѣроятно, впрочемъ, что втеченіи „чокракской“ эпохи, особенно къ концу ея, опрѣснѣніе бассейна увеличивалось, и что это обстоятельство извѣстнымъ образомъ отражалось на составѣ фауны спиріалисовой фаціи, которая по мѣрѣ того, какъ мы подвигаемся вверхъ, дѣлается бѣднѣе. За относительно богатыми спиріалисовыми фаунами средняго олигоцена и прослоя съ Pecten denudatus мыса Тархана слѣдуетъ фауна спиріалисовыхъ слоевъ хутора Шепелева (Керчь), въ которой мы встрѣчаемъ такія формы, какъ Neaera sp. Выше идетъ обычная для чокракскихъ пластовъ (спиріалисовой фаціи) фауна съ Leda fragilis, Corbula gibba, Nassa

restitutiana, Trochus sp., и наконецъ въ самомъ верху мы видимъ спиріалисовые прослойки (Чумная Балка), гдѣ вмѣстѣ съ Spirialis мы встрѣчаемъ только тонкихъ Syndesmia, маленькихъ Nassa и трубки Pectinariopsis [1]).

Итакъ, на сѣверномъ Кавказѣ всѣ отложенія, какъ обозначаемыя именемъ „средиземноморскихъ", такъ и „средиземноморско-сарматскихъ" или „переходныхъ отъ средиземноморскихъ къ сарматскимъ" представляютъ точный эквивалентъ тѣхъ отложеній, которыя на Керченскомъ полуостровѣ представлены чокракскимъ известнякомъ и одновременными ему фаціями.

Перейдемъ теперь къ нѣкоторымъ соображеніямъ по поводу общаго значенія термина „переходныя отложенія". По моему терминомъ этимъ злоупотребляютъ, введеніе такого термина предлагаетъ расплывчатое, неопредѣленное понятіе. Что вообще можно назвать „переходными пластами"? Конечно такіе пласты, которые содержатъ фауну, представляющую среднее между двумя другими извѣстными фаунами. Теоретически здѣсь возможны слѣдующіе случаи. Данная „переходная фауна" представляетъ смѣсь формъ двухъ фаунъ, одной болѣе древней, другой болѣе новой. Если обозначимъ A—древнюю фауну, B—переходную фауну, C—новую фауну, и если фауна A состоитъ изъ элементовъ a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k,...... фауна C изъ p, q, r, s, t, u, v,........., то переходная фауна образуется вслѣдствіи исчезновенія нѣкоторыхъ элементовъ первой фауны, перехода другихъ въ пласты B и появленія въ нихъ нѣкоторыхъ элементовъ фауны C. Такъ напримѣръ

---

[1]) Описывая известковыя конкреціи изъ черныхъ сланцеватыхъ глинъ хребта Каркаръ-Эмрикъ-сырта (Геологическія изслѣдованія въ окрестн. г. Темиръ-ханъ шуры, стр. 54) *Калицкій* упоминаетъ, что здѣсь вмѣстѣ съ Spirialis sp. и Lucina? „встрѣчаются образованія конической формы, покрытыя обломками раковинокъ Spirialis, вѣроятно скульптурныя ядра трубокъ какихъ-нибудь Sedentaria". Здѣсь дѣло идетъ очевидно о тѣхъ же усѣченноконическихъ трубкахъ, склеенныхъ изъ посторонниxъ тѣлъ (въ спиріалисовыхъ пластахъ изъ мелкихъ Spirialis'овъ, въ спаніодонтовыхъ изъ молодыхъ Spaniodontella, въ нижне и среднесарматскихъ изъ остракодъ и фораминиферъ), которыя я обозначаю, какъ Pectinariopsis, ввиду сходства ихъ съ трубками аннелиды Pectinaria.

фауна B можетъ слагаться изъ e, g, h, k, r, t, u (смѣшанная фауна).

Можетъ быть, однако, и другой случай. Фауны A и C не являются зависимыми другъ отъ друга, какъ въ первомъ случаѣ, но являются генетически связанными другъ съ другомъ. Однако элементы фауны C являются не непосредственными преемниками элементовъ фауны A. Нѣкоторое время извѣстны намъ только эти фауны, потомъ находится фауна B, слагающаяся изъ формъ, генетически среднихъ между элементами обѣихъ фаунъ. Это будетъ переходная фауна въ настоящемъ смыслѣ слова. Если мы будемъ обозначать генетическіе ряды такимъ образомъ:

$$a,\ a',\ a'',\ a''',\ a''''............,$$

то въ этомъ случаѣ фауны A, B, C можно представить слѣдующимъ образомъ:

$$A=a,\ b,\ c,\ d,\ e,\ f,\ g,\ h,\ i,\ j,\ k,\ l...... \qquad (I)$$
$$B=a',\ b',\ c',\ d',\ e',\ f',\ g',\ h',........$$
$$C=a'',\ b'',\ c'',\ d'',\ e'',\ f'',\ g'',......$$

Само собою разумѣется, что въ чистомъ видѣ ни одинъ изъ случаевъ не осуществляется въ природѣ. Послѣдній случай возможенъ только при смѣнѣ изопическихъ и изотопическихъ образованій, но и то тутъ чистотѣ идеальнаго случая мѣшаютъ главнымъ образомъ два обстоятельства:

1) Характеръ и скорость мутаціи какъ отдѣльныхъ формъ, такъ и всей фауны въ цѣломъ. Нельзя въ самомъ дѣлѣ отрицать существованіе періодовъ болѣе быстрой мутаціи, смѣняющихся періодами относительнаго застоя. Благодаря этому обстоятельству переходная фауна можетъ соотвѣтствовать небольшому періоду времени и благодаря условіямъ отложенія, сохраненія и другихъ причинъ, фауна B, соотвѣтствующая періоду мутаціи, можетъ быть долгое время неизвѣстной. Далѣе можетъ случиться и такъ, что одни формы начнутъ мутировать, а другія еще нѣтъ. Можетъ получиться такая картина:

$$\text{Фауна } A=a,\ b,\ c,\ d,\ e,\ f,\ g,\ h,\ i,\ j,\ k...... \qquad (II)$$
$$B=a,\ b,\ c,\ d,\ e',\ f',\ g',\ h',\ i',\ k'......$$
$$C=a,\ b,\ c',\ d',\ e',\ f'',\ g'',\ h'',\ i'',\ k''....$$
$$D=a',\ b',\ c',\ d'',\ e'',\ f'',\ g''',\ h''',\ i''',\ k'''......$$

2) Явленія миграціи могутъ также усложнять картину. Какъ бы ни однородны были біономическія условія какой-нибудь изопической серіи, на характерѣ органическаго міра этой серіи могутъ отражаться отдаленныя физикогеографическія измѣненія. Фауны могутъ получать тѣ или иныя подмѣси. Появленіе новыхъ элементовъ можетъ нарушить установившееся равновѣсіе фаунъ и флоръ и вести, напримѣръ, къ вымиранію и другимъ явленіямъ. Будемъ изображать пришлые элементы греческими буквами. Тогда

фауна A можетъ состоять изъ $a\ b\ c\ d\ e\ f\ g\ h\ i\ k\ l$ (Ш)
B „ „ „ $a\ b\ c'\ d'\ e'\ f'\ d'\ h'\ \alpha\ \beta\ \gamma$
C „ „ „ $a\ b'\ c''\ d''\ f''\ \alpha\ \beta'\ \gamma'\ \delta\ \varepsilon$
D „ „ „ $a'\ b''\ c'''\ d'''\ \alpha'\ \beta''\ \gamma\ \delta''\ \varepsilon'\ \zeta$
E „ „ „ $a''\ b'''\ \alpha''\ \beta'''\ \gamma'''\ \varepsilon'''\ \zeta'\ \varkappa$

Въ большинствѣ случаевъ, однако, смѣна пластовъ указываетъ на смѣну физикогеографическихъ условій, ведущую къ обширнымъ топографическимъ перемѣщеніямъ цѣлыхъ фаунъ, благодаря чему слѣдующіе другъ за другомъ пласты нерѣдко отличаются совершенно различными фаунами. Впрочемъ, если смѣна пластовъ идетъ постепенно, то въ пограничныхъ пластахъ можетъ происходить смѣшеніе фаунъ и замѣна одна другой. Обозначимъ послѣдовательныя фауны одной изопической серіи черезъ A, B, C, а другой черезъ A′, B′, C′. Пусть они измѣняются слѣдующимъ образомъ:

$A = a\ b\ c\ d\ e$ $A' = \alpha\ \beta\ \gamma\ \delta\ \varepsilon$
$B = a\ b\ c'\ d'\ e'$ $B' = \alpha\ \beta\ \gamma'\ \delta'\ \varepsilon'$
$C = a'\ b'\ c''\ d''\ e''$ $C' = \alpha'\ \beta'\ \gamma''\ \delta''\ \varepsilon''$

Если A, B, C мелководныя, а A′, B′, C′ глубоководныя фауны, то вслѣдствіи колебаній глубины на промежуточной полосѣ между мелководьемъ и глубоководьемъ можетъ образоваться перемежаемость тѣхъ и другихъ фаунъ. При этомъ возможно и нѣкоторое смѣшеніе фаунъ.

Такимъ образомъ вопросъ о переходныхъ фаунахъ является весьма сложнымъ и запутаннымъ. Большею частью „переходные пласты“ и переходныя фауны оказываются таковыми лишь по составу, а не въ стратиграфическомъ смыслѣ слова. Настоящими переходными фаунами должны были называться только такія, ко-

торыя, *соотвѣтствуя стратиграфическому перерыву* въ до тѣхъ поръ изслѣдованной серіи пластовъ, *содержатъ фауну промежуточную между пластами, раздѣленными перерывомъ.*

Припомнимъ исторію такъ называемаго *пермокарбона*. По своему названію пласты, соединяемые подъ этимъ именемъ, должны были обнимать отложенія, болѣе новыя, чѣмъ всѣ до установленія пермокарбона извѣстныя каменноугольныя отложенія, и болѣе древнія, чѣмъ всѣ до тѣхъ поръ извѣстныя *пермскія*. Дѣйствительно эти отложенія содержатъ морскую фауну, представлющую среднее между каменноугольными пелагическими отложеніями и извѣстными прежде морскими пермскими отложеніями. Дальнѣйшія же изслѣдованія показали, что пермокарбонъ соотвѣтствуетъ нижнимъ неморскимъ пермскимъ пластамъ и становится такимъ образомъ уже обозначеніемъ фаціи или типа развитія нижняго перма, а не стратиграфическойединицей.

Разсмотримъ еще ближе случай болѣе близкій по времени, а именно тотъ „переходный ярусъ“ Синцова, который далъ поводъ къ разногласіямъ между мной и проф. Синцовымъ, мой „мэотическій“ ярусъ. Занимая стратиграфически среднее положеніе между верхними пластами русскаго сармата и русскимъ понтическимъ ярусомъ, онъ и содержитъ въ извѣстномъ смыслѣ переходную фауну. Однако ближайшій анализъ показываетъ, что „переходность“ эта весьма относительная. Главная масса мэотическаго яруса состоитъ изъ такъ называемаго керченскаго (дозиніеваго) известняка. Переходнаго въ его фаунѣ весьма мало. Это просто новое изданіе сарматской фауны, нѣсколько измѣненное, сокращенное и дополненное нѣсколькими иммигрантами. Если не считать нѣсколькихъ мелкихъ гастероподъ, можетъ быть стоящихъ въ генетической связи съ понтическими формами, то въ фаунѣ керченскаго известняка нѣтъ ничего понтическаго. Во всякомъ случаѣ, если взять мэотическій ярусъ въ цѣломъ, то онъ представитъ хорошій примѣръ постепенной замѣны фауны одной фаціи фауной другой. Мэотическій ярусъ въ эвксинскомъ бассейнѣ отлагался при условіяхъ опрѣснѣнія бассейна, при одновременномъ его съуженіи. Верхнемэотическія отложенія здѣсь поэтому въ извѣстной мѣрѣ осуществляютъ случай III. По мѣрѣ опрѣснѣнія исчезаютъ формы морскія (или точнѣе эвксинскія) и на ихъ мѣсто появляются солоноватоводныя (устьевыя) формы. Формы эти отчасти представляютъ,

такъ сказать, эмбріоны понтическихъ или продромальныя формы (Micromelania, Pyrgula, Hydrobia, Staja?). Число формъ, переходящихъ въ понтическія отложенія, однако, невелико (Congeria novorossica, Syndesmya tellinoides, можетъ быть Neritodonta simulans, Staja variabilis). Такимъ образомъ по фаунѣ своей мэотическія отложенія лишь въ извѣстной степени соотвѣтствуютъ понятію о „переходныхъ“ пластахъ. Скорѣе это вполнѣ самостоятельное образованіе, дѣйствительно заслуживающее названіе яруса. Въ свое время мнѣ казалось, что мэотическій ярусъ и въ другомъ отношеніи соотвѣтствуетъ понятію о „переходномъ“ отложеніи, соотвѣтствуя тому перерыву между сарматскими и понтическими пластами, который наблюдается какъ въ Россіи, такъ и въ Австровенгріи. Однако для послѣдней страны, повидимому, приходится принять перерывъ, соотвѣтствующій по времени скорѣе верхнесарматской эпохѣ, а не мэотической, тогда какъ мэотическому ярусу здѣсь соотвѣтствуетъ часть такъ называемыхъ нижнихъ конгеріевыхъ пластовъ, часто обозначаемыхъ тоже подъ именемъ понтическихъ.

Проанализируемъ теперь ближе „переходность“ среднеміоценовыхъ отложеній Крыма и Кавказа. Фауна чокракскихъ пластовъ Керчи и Кавказа слагается:

a) изъ формъ, общихъ съ западноевропейскимъ, въ частности австрійсковенгерскимъ морскимъ міоценомъ (вродѣ Arca turonica, Leda fragilis, Cardium multistriatum, Nassa restitutiana, Cerithium scabrum etc.);

b) изъ формъ, специально свойственныхъ пластамъ, но съ морскимъ габитусомъ (Chama minima Toula, Cerithium Cattleyae Baily, Tellina Fuchsi Toula);

c) изъ формъ, напоминающихъ или родственныхъ сарматскимъ (нѣкоторые Cardium, Donax tarchanensis, Mactra sp., Trochus tschokrakensis, Mohrensternia protogena etc.) и наконецъ изъ сарматскихъ формъ. Послѣднихъ немного, въ нѣкоторыхъ случаяхъ опредѣленія требуютъ провѣрки (Modiola volhynica, Solen subfragilis, Bulla lajonkaireana).

Такой составъ фауны самъ по себѣ не даетъ права считать содержащіе ея пласты за промежуточные между средиземноморскими и сарматскими, точнѣе говоря, нельзя утверждать, что эти пласты новѣе всѣхъ извѣстныхъ типичныхъ средиземноморскихъ

пластовъ. Что они древнѣе самаго нижняго сармата, видно уже изъ того факта, что они отдѣляются отъ нижняго сармата спаніодонтовыми пластами, въ которыхъ и Михайловскій, и Богачевъ, и Синцовъ склонны видѣть только самые низы сармата. Если бъ мы допустили, что чокракскіе пласты новѣе всѣхъ извѣстныхъ средиземноморскихъ (и это одно давало бы намъ право называть ихъ переходными), то мы должны бы ожидать очень крупный пробѣлъ въ міоценовой серіи Австровенгріи и Галицкой бухты. Такого перерыва тамъ не наблюдается [1]) и поэтому остается искать эквивалентовъ чокракскихъ пластовъ въ толщѣ типичныхъ отложеній второго средиземноморскаго яруса. Налеганіе чокракскаго известняка на глины мыса Тархана, содержащія прослой съ Pecten denudatus, указываетъ по моему на то, что чокракскіе пласты соотвѣтствуютъ всей толщѣ морскаго міоцена Галиціи, Волыни и Подоліи, за исключеніемъ можетъ быть песковъ Малошова, въ томъ случаѣ, если соленосные пласты Велички принадлежатъ Грундскому горизонту.

Такимъ образомъ „переходность" чокракскихъ пластовъ сводится не къ болѣе юному возрасту ихъ въ сравненіи съ настоящими средиземноморскими пластами, но представляетъ выраженіе различныхъ географическихъ и біономическихъ условій.

Слѣдовательно *чокракскіе пласты*, соотвѣтствующіе тѣмъ пластамъ Сѣвернаго Кавказа, которые авторы обозначаютъ какъ „средиземноморскіе" и средиземноморскосарматскіе, принадлежатъ къ второму средиземноморскому ярусу или виндобонскому.

Нижняя граница ихъ соотвѣтствуетъ границѣ между собственно вторымъ срeземноморскимъ ярусомъ и шлиромъ.

Обратимся теперь къ верхней границѣ, чокракскихъ пластовъ.

Границу между собственно сарматскими пластами и чокракскими образуютъ *спаніодонтовые пласты*. Для меня, какъ и для Михайловскаго (Средиземноморскія отложенія Томаковки, стр. 145)

---

[1]) „На всей изслѣдованной площади (SW четверть 17-го листа, пограничная съ Галиціей) отложеніе средиземноморскихъ и сарматскихъ осадковъ связано непрерывнымъ переходомъ". Отчетъ В. Д. Ласкарева въ „Изв. Геол. Ком. 1904. XXIII, № 1, р. 12.

спаніодонтовыя пласты дѣйствительно являются „глухой стѣной между двумя фаунами“: чокракской и сарматской [1]).

Своеобразность фауны спаніодонтовыхъ пластовъ не позволяетъ намъ съ точностью дать себѣ отчетъ, куда она ближе примыкаетъ.

Прежде всего мы должны дать себѣ отчетъ, можно-ли провести рѣзкую границу между спаніодонтовыми пластами и чокракскими. Главныя окаменѣлости этихъ пластовъ—различные виды Spaniodontella, не ограничиваются спаніодонтовыми пластами, а находятся и ниже и не только въ чокракскихъ пластахъ, но Spaniodontella nitida встрѣчается и въ соленосныхъ отложеніяхъ Велички. Однако было бы также ошибочно соединять въ одно цѣлое спаніодонтовые пласты съ чокракскими, какъ если бы мы захотѣли чокракскіе пласты причислить къ олигоцену на основаніи нахожденія въ нихъ Spirialis'овъ.

Кромѣ того Spaniodontellae спаніодонтовыхъ пластовъ отличаются специфически отъ видовъ чокракскихъ пластовъ, а также своею болѣе крупною величиной.

Ихъ сопровождаютъ формы, чуждыя чокракскимъ пластамъ, какъ напримѣръ Mohrensternia и оргинальныя мелкія башнеобразныя съ продольной скульптурой гастероподы, систематическое положеніе которыхъ мнѣ до сихъ поръ не удалось точно установить.

Что касается быть можетъ неудобства называть пласты, о которыхъ идетъ рѣчь, спаніодонтовыми, то это такое же неудобство, какъ неудобство названій: „церитовые пласты, дозиніевые пласты, палюдиновые пласты и т. д.“ Дѣло лишь въ томъ, чтобы придать этимъ названіямъ точный смыслъ [2]).

Спросимъ себя поэтому, являются-ли спаніодонтовые пласты рѣзко очерченнымъ горизонтомъ, не рискуемъ-ли, мы, напримѣръ,

---

[1]) Хотя и не могу причислить себя къ тѣмъ „вѣрующимъ“, о которыхъ говоритъ при этомъ Михайловскій, такъ какъ вѣра не совмѣстима съ точнымъ знаніемъ. *Мы*, натуралисты, можемъ быть увѣренными или строить гипотезы, предоставляя вѣру другимъ областямъ человѣческаго ума, но не должны вѣрить.

[2]) Замѣнять же это названіе какимъ либо другимъ, безотносительнымъ или географическимъ, пока идетъ споръ о томъ, куда присоединять спаніодонтовые пласты, къ сармату или къ чокракскимъ пластамъ, является преждевременнымъ.

относить къ спаніодонтовому горизонту всѣ тѣ пласты, которые будутъ характеризоваться исчезновеніемъ большинства элементовъ чокракской фауны. А такое исчезновеніе могло, вѣдь, имѣть мѣсто въ различные моменты для различныхъ пунктовъ. Однако на всемъ протяженіи развитія чокракскихъ и спаніодонтовыхъ пластовъ исчезновеніе главной массы чокракской фауны совпадаетъ съ появленіемъ крупныхъ спаніодонтеллъ, нигдѣ чокракская форма не доходитъ до основанія сарматскихъ пластовъ въ области развитія спаніодонтовыхъ. Наконецъ въ пользу самостоятельности спаніодонтовыхъ пластовъ можетъ говорить и самостоятельность области ихъ распространенія, не совсѣмъ совпадающая съ областью распространенія чокракскихъ пластовъ.

Что касается возраста спаніодонтовыхъ пластовъ, то я продолжаю держаться того мнѣнія, что они ближе подходятъ къ пластамъ Конки и Бугловки, а не составляютъ эквивалентовъ низовъ сармата.

Не такъ думаетъ проф. *Синцовъ,* а вслѣдъ за нимъ, повидимому, и Богачевъ и Михайловскій. *И. Ф. Синцовъ* (О буровыхъ и копанныхъ колодцахъ казенныхъ винныхъ складовъ 1903. Зап. Мин. Общ. ч. XIII, вып. 2, стр. 412) на основаніи матеріала, собраннаго въ колодцахъ сѣверной половины Таврической губерніи, приходитъ къ слѣдующему заключенію. „Осадки съ Venus konkensis и одновременныя съ ними отложенія Новочеркаска, изъ которыхъ большинство видовъ органическихъ остатковъ переходитъ въ вышележащіе пласты церитовъ, должны разсматриваться, а равно и тѣсно связанные съ ними слои съ Spaniodon gentilis, какъ нижній горизонтъ эрвиліеваго отдѣла“. На вѣроятность принадлежности пластовъ съ Venus konkensis къ одному горизонту съ спаніодонтовыми пластами указалъ еще *Н. А. Соколовъ.* Въ буровой скважинѣ Копаней имъ было констатировано совмѣстное нахожденіе Venus konkensis *и* Spaniodon gentilis. Я указалъ на основаніи переданнаго мнѣ Н. А. Соколовымъ матеріала на то, что тутъ же встрѣчается Cardium scyloticum Sok. Списки, которые даетъ Синцовъ, еще болѣе подтверждаютъ это предположеніе. Въ самомъ дѣлѣ, въ однихъ и тѣхъ же слояхъ съ Spaniodon gentilis были найдены

Cerithium mitrale (submitrale) Eichw. 1.
Pholas ustjurtensis Barb. 1.
Pholas raricostatus n. sp. 2.
Ervilia podolica (var. trigonula et infrasarmatica Sok.) 1. 2.
Spaniodon opisthodon Andrus.
Tapes gregaria Partsch. var. dissita Eichw. 2.

Такимъ образомъ Spaniodon gentilis самъ не сопровождается фауной Конки, если не считать эрвилій, которые, можетъ быть, принадлежатъ къ тѣмъ же видамъ, которые попадаются въ спаніодонтовыхъ пластахъ Мангышлака и западнаго Крыма, однако, въ пластахъ, сопровождающихъ тѣ слои, которые отличаются содержаніемъ Spaniodon gentilis, замѣчается большая подмѣсь видовъ фауны Конки. Такъ въ слоѣ № 15 буровой скважины Рогачикскаго склада, залегающаго *надъ* слоемъ съ Spaniodon gentilis (№ 16=1 въ только что приведенномъ спискѣ) найдены Spirorbis sp., Congeria Sandbergeri Andrus. (=plebeja Dub. fide Sinz.), Ervilia podolica var. infrasarmatica, var. trigonula, Bittium konkense Sok., Pholas ustjurtensis, Ph. raricostatus, Neritina picta, Cerithium mitrale Eichw.

Точно также въ буровыхъ скважинахъ при земской больницѣ Мелитополя въ слоѣ № 22, отдѣленномъ лишь тонкимъ слоемъ въ 5 футъ отъ спаніодонтоваго слоя № 24 (=2 приведеннаго списка) найдены:

Pholas ustjurtensis, raricostatus, cf. Hommairei, Corbula Michalskii, Ervilia podolica, Cardium Andrusovi, Spaniodon Sokolovi Sinz., Bittium konkense, Tornatella conspicua Eichw., Rissoa inflata.

Въ буровой скважинѣ д-ра Корвацкаго не найденъ Spaniodon gentilis, но здѣсь въ слояхъ №№ 18—24 найдены слѣдующія формы:

Corbula Michalskii (18), Cardium cf. scyloticum (18), Spirorbis sp. (20), Pholas ustjurtensis (20, 24), raricostatus (20, 21, 24), Ph. cf. Hommairei (24), Cardium Andrusovi (20), Ervila podolica (var. trigonula, infrasarmatica) (20), Modiola navicula (20), Rissoa inflata (20), Neritina picta (20), Serpula sp. (22), Spaniodon Sokolovi (24).

Изъ этихъ пластовъ № 20 по своей фаунѣ вполнѣ соотвѣтствуетъ пласту № 22 скважины земской больницы.

Такимъ образомъ въ описанныхъ Синцовымъ скважинахъ болѣе значительное количество представителей фауны Конки встрѣчается, *хотя и непосредственно*, но все же *надъ слоемъ* съ Spaniodon gentilis. Основываться, однако, на этомъ одномъ фактѣ непосредственнаго залеганія и приписывать слоямъ Конки болѣе юный возрастъ только на основаніи нѣсколькихъ буровыхъ скважинъ—было бы рисковано.

Факты, добытые новыми скважинами, доказываютъ, однако, что между спаніодонтовыми пластами и пластами Конки существуетъ тѣснѣйшая связь. Однако, не надо забывать, что какъ въ Керчи, такъ и въ сѣверномъ Крыму и въ заазовской части Таврической губерніи и на Мангышлакѣ существуетъ довольно постоянный *фоладовый горизонтъ*, слѣдующій непосредственно за спаніодонтовымъ, но спаніодонтовъ не содержащій. Этотъ горизонтъ былъ констатированъ, напримѣръ въ Айбарской скважинѣ и въ нѣкоторыхъ пунктахъ Керченскаго полуострова, у Колечъ-мечита, на В. отъ Темеша, въ Парпачской выемкѣ. Очень хорошо развиты фоладовые пласты на Мангышлакѣ, въ которыхъ Pholas ustjurtensis сопровождается другими ребристыми фоладами, серпулами и Spirorbis, и которые здѣсь залегаютъ надъ спаніодонтовыми пластами и въ основаніи нижняго сармата.

Однако если данныя *Синцова* [1]) и говорятъ въ пользу одновременности или весьма большой близости по времени пластовъ Конки и спаніодонтовыхъ, то я не вижу никакихъ серьезныхъ основаній притянуть какъ тѣ, такъ и другія отложенія непремѣнно къ нижнему сармату. Конечно, въ извѣстномъ смыслѣ безразлично,

---

[1]) Проф. Михайловскій замѣчаетъ (Средиземноморскія отложенія Томаковки, р. 146) по поводу заключеній Синцова: „Мнѣніе проф. Синцова кажется мнѣ вѣроятнымъ относительно спаніодонтовыхъ пластовъ... Что же касается отнесенія къ нижнему сармату пластовъ Конки, то я не нахожу возможнымъ согласиться со взглядомъ уважаемаго профессора, такъ какъ я видѣлъ коллекцію Н. А. Соколова и убѣдился, что она заключаетъ весьма небольшое количество сарматскихъ формъ“. Вышеприведенные факты доказываютъ, что спаніодонтовые пласты не новѣе пластовъ Конки, какъ было бы, если бъ Михайловскій былъ правъ, а даже немного древнѣе, если основываться на скважинахъ Мелитополя.

гдѣ провести границу между нижнимъ сарматомъ и морскимъ міоценомъ (виндобонскимъ ярусомъ). Это будетъ зависить отъ того, чему мы будемъ отдавать предпочтеніе, присутствію-ли нѣсколькихъ настоящихъ сарматскихъ формъ, или средиземноморскому элементу. Дѣло, однако, въ томъ, что мы должны отдать себѣ отчетъ въ томъ, будутъ-ли соотвѣтствовать пласты Конки и ихъ эквиваленты самымъ верхамъ морского міоцена въ классическихъ мѣстахъ его развитія. Для рѣшенія этого вопроса у насъ пока нѣтъ данныхъ. Я же думаю, что въ вопросѣ о возрастѣ пластовъ Конки имѣетъ больше значенія морской элементъ. Присутствіе сарматскихъ видовъ также вполнѣ естественно, вѣдь не могли же они явиться въ началѣ откуда-то сразу, должны же были нѣкоторые (такъ сказать кадровые) виды сармата существовать раньше и создать въ нижнесарматскихъ пластахъ ту группу, изъ которой развилась вся остальная сарматская фауна.

Разъ мы коснулись пластовъ Конки, намъ придется высказать свою точку зрѣнія и на пласты Новочеркаска, открытые и описанные *Богачевымъ*[1]). Фауна Новочеркаска является въ высшей степени своеобразной. На ряду съ настоящими средиземноморскими видами (Nassa Dujardini Desh., Chenopus pes pelecani L., Natica helicina Br., Corbula gibba Ol.) и своеобразными видами (Turritella atamanica Bog., Cardium Platovi Bog., нѣсколько новыхъ Pholas), мы находимъ тутъ виды Конки (Ervilia trigonula Sok., Mactra Basteroti May, Corbula Michalskii, Syndesmya scythica, Nassa nodoso-costata, Cerithium procrenatum, Cylichnina melitopolitana) и виды сарматскіе (Rissoa inflata Andrz., Modiola aff. volhynica, Tapes vitalina d'Orb., Donax cf. dentiger Eichw., Ervilia infrasarmatica).

Сарматскій элементъ весьма незначителенъ, при томъ нѣкоторые изъ приведенныхъ видовъ (Modiola volhynica, Tapes vitalina) найдены и ниже. Болѣе значителенъ и ясенъ элементъ пластовъ Конки, несомнѣнно указывающій на родство обоихъ отло-

---

[1]) *В. Богачевъ*. Слѣды второго средиземноморскаго яруса подъ Новочеркаскомъ. Изв. Геолог. Ком. XX, № 36.—Обнаженіе неогеновыхъ отложеній въ Новочеркаскѣ. Тамъ же. XXI, № 53.—Новые виды моллюсковъ изъ неогеновыхъ отложеній Новочеркаска. Тамъ же. XXIV, № 108.

женій. Однако пласты Новочеркаска содержатъ нѣсколько такихъ средиземноморскихъ формъ, которыя не встрѣчаются даже въ чокракскомъ известнякѣ (Turritella)[1]). Что касается Chenopus pes pelecani L. и Natica helicina, то эти формы были констатированы *Богачевымъ*[2]) въ конгломератѣ г. Сычевой (Кубанской области), подчиненномъ горизонту чокракскихъ пластовъ.

Такимъ образомъ нѣтъ опредѣленныхъ данныхъ, къ чему ближе пласты Новочеркасска, къ собственно-ли чокракскимъ пластамъ или къ горизонту Конки. Во всякомъ случаѣ ихъ никоимъ образомъ нельзя присоединить къ нижнему сармату, какъ это хочетъ *Синцовъ*, тѣмъ болѣе, что судя по изслѣдованіямъ Богачева новочеркасскій горизонтъ былъ сначала нѣсколько размытъ до начала отложенія сарматскихъ пластовъ, при томъ принадлежащихъ къ самымъ глубокимъ уровнямъ яруса. Въ самомъ дѣлѣ, по Богачеву пластъ h, съ Turritella atamanica, прикрывается, отдѣляясь границей размыва, слоемъ g, который содержитъ окатанныя окаменѣлости нижележащаго слоя. Окаменѣлости, хорошо сохранившіяся, принадлежатъ нижнесарматскимъ видамъ (Ervilia infrasarmatica, Tapes vitaliana, Donax dentiger, Syndesmya reflexa). Попадаются нѣкоторые виды, общіе съ пластомъ h, и это еще болѣе указываетъ на причисленіе слоя g къ самому низу сармата.

Во всякомъ случаѣ несомнѣнное родство фауны Конки съ фауной Новочеркасска, и ясный средиземноморскій характеръ послѣдней, еще разъ подтверждаютъ для меня средиземноморскій, а не нижнесарматскій возрастъ спаніодонтоваго горизонта.

Съ другой стороны взаимныя отношенія пластовъ Конки и спаніодонтовыхъ пластовъ вновь доказываютъ справедливость моего взгляда, по которому значительная часть чокракскихъ пластовъ древнѣе пластовъ Конки. Поэтому „сарматскіе“ элементы чокракской фауны древнѣе таковыхъ же элементовъ Конки и Бугловки. Моя гипотеза о происхожденіи сарматской фауны не встрѣтила

---

[1]) Но за то Богачевъ упоминаетъ, что Turritella atamanica найдена имъ въ матеріалѣ изъ мелитопольскихъ буровыхъ скважинъ, полученныхъ отъ Н. А. Соколова.

[2]) Ставропольскіе міоценовые пески—эквиваленты чокракскаго известняка, т. XXXV, вып. 1 Трудовъ Спб. Общ. Ест.

пока никакихъ серьезныхъ возраженій, хотя я этимъ не хочу сказать, что она дѣйствительно правильна, и первый готовъ принять другое болѣе правильное объясненіе фактовъ, если оно будетъ подкрѣплено убѣдительными доводами.

Послѣ того уже, какъ эта статья была написана, мною былъ полученъ вып. 4—6 IX Ежегодника Криштафовича съ заключающейся въ ней статьей *В. В. Богачева* „Новыя данныя о геологическомъ распространеніи спаніодонтовъ". Статья эта содержитъ нѣсколько новыхъ интересныхъ данныхъ и рядъ интересныхъ соображеній, но, повидимому, и тутъ авторъ не рѣшается высказаться опредѣленно по вопросу объ истинномъ значеніи спаніодонтоваго горизонта. По поводу этой статьи я намѣренъ указать на нѣкоторыя неточности въ ней, могущія вести и даже приводящія автора къ невѣрнымъ заключеніямъ.

1. Говоря объ изслѣдованіяхъ К. К. Фохта, показавшаго, что въ западномъ Крыму спаніодонтовый горизонтъ обогащается по направленію къ СВ. эрвиліями, которыя онъ опредѣляетъ, какъ Erv. podolica, авторъ дѣлаетъ такое замѣчаніе, будто я сомнѣваюсь въ этой замѣнѣ. Фраза, которую онъ цитируетъ тутъ попутно, и послѣ которой находится замѣчаніе о возможности сомнѣній, никакого отношенія ни къ западному Крыму, ни къ замѣнѣ спаніодонтовой фаціи эрвиліевой не имѣетъ. Эрвилія, опредѣленная Фохтомъ, какъ Erv. podolica, вѣроятно не тождественна съ типомъ, а съ тѣми формами, которыя сопровождаютъ спаніодонтеллъ на Мангышлакѣ.

2. Что касается того „толкованія", которое проф. *Михайловскій* даетъ разрѣзамъ, описаннымъ Барботъ-де-Марни съ Устюрта, и того, что „нѣкоторые разрѣзы можно истолковать въ смыслѣ спаніодонтовыхъ—эрвиліевыхъ слоевъ (подобно описанному Фохтомъ)", то я могу смѣло утверждать, что по крайней мѣрѣ на Мангышлакѣ всюду надъ настоящими спаніодонтовыми слоями сначала слѣдуетъ горизонтъ съ Pholas ustjurtensis, въ которомъ до сихъ поръ еще тутъ Spaniodontell'ъ не было найдено, а затѣмъ настоящіе нижнесарматскіе эрвиліевые пласты. Подтвержденіе этого налеганія я видѣлъ и въ свою нынѣшнюю экскурсію (1907) на Мангышлакъ. Точно также и у Керчи въ нижнемъ горизонтѣ мощныхъ нижне-

сарматскихъ глинъ замѣчаются признаки фоладоваго горизонта, а въ западной части полуострова въ темныхъ сланцевыхъ глинахъ залегаютъ прослойки съ типичной нижнесарматской эрвиліевой фауной (съ множествомъ Ervilia podolica—Аджи-эли, Парпачъ и др. пункты).

3. Въ примѣчаніи 4-мъ стр. 101 цитируемой статьи говорится о существованіи перерыва между чокракскимъ известнякомъ и спаніодонтовыми пластами. Не знаю, о какой мѣстности думаетъ здѣсь авторъ; ни на Керченскомъ полуостровѣ, ни на Сѣверномъ Кавказѣ, ни на сѣверномъ берегу Карабугазскаго залива, такого перерыва не наблюдается. По крайней мѣрѣ стратиграфическая последовательность непрерывна. Наблюдается, правда, довольно рѣзкое измѣненіе фауны, выражающееся въ почти внезапномъ исчезновеніи всѣхъ морскихъ элементовъ въ узкомъ смыслѣ слова.

4. Интереснымъ, положительнымъ фактомъ, у Богачева является находка спаніодонтеллъ въ песчаникѣ Сухаго Несвитая. Залегаетъ онъ подъ палеонтологически нѣмыми песками, составляющими постелю среднесарматскихъ известняковъ съ Mactra Fabreana Orb. Фауна его нѣсколько своеобразна, она носитъ, по Богачеву, „уже вполнѣ опредѣлившійся нижнесарматскій обликъ“. Я скажу, что фауна эта скорѣе представляетъ очень неопредѣленный обликъ. Въ самомъ дѣлѣ тутъ и средиземноморскія формы (Mactra Basteroti), тутъ и сарматскія (Donax dentigera), но тутъ же конкская Ervilia cf. trigonula и Pholas ustjurtensis и цѣлый рядъ недостаточно опредѣленныхъ формъ, съ одинаковымъ правомъ сарматскихъ и „чокракскихъ“: Tapes vitalianus, Cardium aff. obsoletum Eichw., ex gr. plicatum Eichw., Modiola aff. marginata, Nassa aff. duplicata. Словомъ въ этой фаунѣ исчезло все „типичное средиземноморское“ и не появилось ничего „типичнаго нижнесарматскаго“. Эта особенность фауны хорошо согласуется съ ея пограничнымъ положеніемъ. Встрѣчающійся въ ней спаніодонъ, повидимому, не тождественъ съ болѣе крупными формами спаніодонтовыхъ пластовъ Керчи, Сѣвернаго Кавказа и Мангышлака, а напоминаетъ небольшіе виды чокракскаго известняка.

Если нижнесарматскій возрастъ песчаника Сухаго Несвитая подтвердится, а равно цитируемый Михайловскимъ видъ изъ Че-

ченскихъ нижнесарматскихъ пластовъ окажется дѣйствительно спаніодонтомъ, то этотъ фактъ также мало можетъ служить для причисленія спаніодонтовыхъ пластовъ къ сармату, какъ присутствіе Murex sublavatus и другихъ подобныхъ формъ въ нижнемъ волыноподольскомъ сарматѣ для отнесенія ихъ къ средиземноморскимъ пластамъ.

II.

Congeria subrhomboidea въ Камышбурунскомъ профилѣ.

Такъ какъ я изслѣдовалъ Камышбурунскій профиль въ свои ученическіе годы, то обращалъ, само собою разумѣется, преимущественное вниманіе на тѣ горизонты его, которые отличаются большимъ богатствомъ окаменѣлостями. Между тѣмъ изученіе Таманскихъ профилей и понтическихъ отложеній Абхазіи выдвинуло вопросъ о томъ, гдѣ мы должны искать эквивалентовъ горизонта съ Congeria subrhomboidea въ Камышбурунскомъ профилѣ. На Таманскомъ полуостровѣ, а равнымъ образомъ у Янышъ-такыла (на Керченскомъ полуостровѣ) горизонтъ этотъ съ замѣчательнымъ постоянствомъ появляется посреди валенціеннезіевыхъ глинъ, дѣля послѣднія на два горизонта: верхній и нижній:

Вопросъ о положеніи горизонта съ Congeria subrhomboidea могъ быть рѣшенъ двоякимъ образомъ: или горизонтъ этотъ представляетъ собою особую новую фацію, появляющуюся въ различныхъ уровняхъ понтическаго яруса на равнѣ съ фаціей фаленовъ и валенціеннезіевыхъ глинъ, или же онъ представляетъ также и стратиграфическое значеніе.

Многіе факты заставляли и заставляютъ меня склоняться къ предположенію, что горизонтъ этотъ имѣетъ стратиграфическое значеніе. Я подозрѣвалъ между прочимъ, что горизонтъ съ Congeria subrhomboidea соотвѣтствуетъ въ Камышбурунскомъ профилѣ тому слою плотнаго известняка, который залегаетъ тамъ подъ нѣжными песчаниками съ Cardium Abichi, отдѣляя ихъ отъ сланцевыхъ

глинъ съ тѣми же кардидами, являющимися основой понтическихъ пластовъ и залегающими на известнякѣ съ Congeria novorossica [1]).

Въ моихъ прежнихъ работахъ я отмѣтилъ въ этомъ известнякѣ только присутствіе Congeria subcarinata и Cardium subcarinatum и считалъ его на основаніи этого лишь слоемъ фалена, перемежающагося съ фаціей Cardium Abichi. Окаменѣлости въ этомъ, обыкновенно плотномъ известнякѣ, очень плохи, что вмѣстѣ съ предыдущимъ и объясняетъ, почему я прежде обращалъ мало вниманія на него. Въ нынѣшнемъ году (1908) проѣзжая черезъ Керчь, я заѣхалъ въ Старый Карантинъ и занялся подробнымъ изученіемъ этого слоя. Поиски дали интересные результаты. Пока я упомяну о томъ, что была отыскана тутъ и Congeria subrhomboidea. Тѣмъ самымъ устанавливается предполагавшаяся эквивалентность этого известняка съ слоемъ съ Congeria subrhomboidea Янышъ-Такыла и Тамани.

Такимъ образомъ мы можемъ теперь положительно утверждать, что *верхнія валенціеннезіевыя глины* (съ Cardium Abichi) Тамани соотвѣтствуютъ фаленамъ Камышбуруна плюсъ песчаники Камышъ-буруна съ Cardium Abichi, а *нижнія валенціеннезіевыя глины* Тамани такимъ же глинамъ Камышбурунскаго профиля (Старый Карантинъ).

Изученіе фауны горизонта съ Congeria subrhomboidea обѣщаетъ пролить свѣтъ также и на вопросъ объ одесскомъ известнякѣ: въ ней именно встрѣчаются маленькія кардиды и дрейссенсиды, тождественныя или по крайней мѣрѣ весьма близкія къ одесскимъ. Этимъ вопросомъ я надѣюсь заняться въ ближайшемъ будущемъ. Во всякомъ случаѣ имѣющіяся данныя, повидимому, говорятъ скорѣе въ пользу моего взгляда на одесскій известнякъ, какъ на эквивалентъ нижнихъ горизонтовъ понтическихъ пластовъ Керчи и Тамани, чѣмъ въ пользу взгляда Михайловскаго, который видитъ эквивалентъ одесскаго известняка въ слояхъ съ Congeria novorossica или pseudorostriformis [2]). Кстати сказать, фауна одесскаго из-

---

[1]) Геотектоника Керченскаго полуострова, стр. 167. № 7.

[2]) *Г. Михайловскій.* Пліоценъ западнаго Закавказья. Зап. Имп. Мин. Общ. XL, вып. 1. Спб. 1902, стр. 158. Смотри также мои Геолог. изслѣд. на Таманскомъ полуостровѣ. Мат для Геол. Россіи XXI. 1903, стр. 363.

вестняка, по моему мнѣнію, еще далеко недостаточно изучена, частью это, конечно, зависитъ отъ обычной плохой сохранности раковинъ, частью отъ малости ихъ. Весьма возможно, что болѣе внимательное изученіе покажетъ и въ самомъ одесскомъ известнякѣ нѣкоторую разницу въ фаунѣ верхнихъ и нижнихъ его горизонтовъ. На это имѣются уже нѣкоторые намеки (Н. А. Соколовъ). Съ этой возможностью надо считаться при параллелизаціи одесскаго известняка съ керченскотаманскими пластами, производимой главнымъ образомъ на основаніи лучше сохранившихся отдѣльныхъ фаунъ одесскаго известняка (Тараклія, Липинскій оврагъ).

Для меня лично ясно, что въ массѣ одесскій известнякъ соотвѣтствуетъ низамъ камышбурунскаго профиля [1]). Съ этимъ положеніемъ согласуется и мнѣніе проф. Синцова, который считаетъ камышбурунскіе слои новѣе одесскаго известняка. Онъ, конечно, имѣлъ въ виду только камышбурунскіе фалены собственно, т. е. тѣ верхніе горизонты камышбурунскихъ понтическихъ пластовъ, которыхъ фауна описана Дегэ. Эти горизонты и я всегда считалъ новѣе одесскаго известняка. Однако они слѣдуютъ не непосредственно надъ известнякомъ съ Congeria novorossica, но отдѣляются отъ нея значительной толщей, фауна которой до сихъ поръ осталась не достаточно иллюстрированной. Вотъ въ этой-то толщѣ я и думаю искать эквивалентовъ одесскаго известняка.

Труднѣе, конечно, вопросъ о возрастѣ нижней и верхней границы одесскаго известняка. Трудности здѣсь различнаго возраста. Прежде всего изслѣдованіями не установлена такъ сказать *амплитуда* самого одескаго известняка, другими словами, для меня, по крайней мѣрѣ, остается не выясненнымъ, начинается-ли повсюду въ области своего распространенія одесскій известнякъ одинаково древними горизонтами. Вѣдь въ большинствѣ профилей онъ оказывается отдѣленнымъ отъ нижележащихъ мэотическихъ (или даже сарматскихъ) пластовъ поверхностью размыва *(лакуной)*. Поэтому въ нѣкоторыхъ профиляхъ могутъ отсутствовать извѣстные *нижніе* слои одесскаго известняка, присутствующіе въ другихъ.

---

[1]) См. мою первую большую работу о Керченскомъ полуостровѣ: Геологическія изслѣдованія на Керченскомъ полуостровѣ въ 1882 и 1883 г. Зап. Нов. Общ. Ест. 1884, стр. 162.

Еще въ большей мѣрѣ тоже относится къ верхней границѣ одесскаго известняка.

Какъ бы то ни было, передъ нами встаетъ вопросъ о томъ, гдѣ слѣдуетъ искать эквивалентъ нижней границы одесскаго известняка въ камышбурунскомъ профилѣ (и вообще на керченскомъ и таманскомъ полуостровахъ). Совпадаетъ-ли эта граница съ границей между „понтическими“ пластами, какъ они понимаются мною на Керченскомъ полуостровѣ, т. е. въ случаѣ Камышбурунскаго профиля глинами съ Cardium Abichi и слоемъ съ Congeria novorossica? Или можетъ быть ее надо провести ниже, между горизонтомъ Congeria novorossica и горизонтомъ съ Congeria panticapaea?

Въ пользу послѣдняго говоритъ присутствіе въ одесскомъ известнякѣ формъ группы Congeria novorossica и характеръ нѣкоторыхъ мелкихъ гастероподъ. Однако до сихъ поръ нигдѣ въ области распространенія горизонта съ Congeria novorossica (Шемахинскій уѣздъ, Сухумскій округъ, Керчь, Румынія) не были въ немъ найдены кардиды и дрейссенсіи. Поэтому присутствіе упомянутыхъ формъ можетъ быть также истолковано какъ наслѣдіе непосредственно предшествовавшей фауны. Дѣйствительно у Китени, на Керченскомъ полуостровѣ въ самыхъ низахъ понтическихъ пластовъ вмѣстѣ съ кардидами найдена была мною и Congeria cf. novorossica.

Поэтому я, пока не будутъ найдены новые факты, параллелизую нижнюю границу одесскаго известняка съ границей между известнякомъ съ Congeria novorossica и глинами съ Cardium Abichi Камышбуруна, относя такимъ образомъ первые еще цѣликомъ къ мэотическому ярусу.

Можетъ быть съ этимъ согласуется также и тотъ фактъ, что наблюдаемая въ нѣкоторыхъ пунктахъ Керченскаго полуострова лакуна размыванія приходится между „понтическими“ и мэотическими пластами, а не между слоями съ Congeria panticapaea и пластами съ Congeria novorossica, если мы допустимъ, что эпоха размыванія имѣла мѣсто какъ на Керченскомъ полуостровѣ, такъ и въ Новороссіи одновременно.

Обратимся теперь къ вопросу, гдѣ искать верхнюю границу одесскаго известняка въ керченскихъ и таманскихъ профиляхъ.

Несомнѣнно, что камышбурунскіе фалены собственно по своей фаунѣ являются болѣе новыми отложеніями, чѣмъ одесскій известнякъ, особенно ихъ самые верхніе горизонты. Уже болѣе сходны съ ними нѣсколько болѣе глубокіе горизонты—косвенно слоистые фалены съ Congeria subcarinata, гдѣ попадаются уже маленькія дрейссенсіи, похожіе на Dreissensia simplex и гдѣ кардиды отличаются меньшей величиной. Слѣдующіе затѣмъ еще ниже камышбурунскіе песчаники съ Cardium Abichi представляютъ собою фацій, отличный отъ мелководной фаціи одесскаго известняка: сравненіе поэтому невозможно. За то подстилающій песчаники известнякъ (№ 7 профиля) фаунистически еще болѣе приближается къ одесскому известняку. Однако сходство это еще не тождество и является вопросомъ, насколько его слѣдуетъ истолковывать, какъ фаціальное различіе. Тѣмъ не менѣе общая сумма фактовъ заставляетъ насъ искать верхней границы одесскаго известняка либо въ толщѣ пласта съ Congeria subrhomboidea, либо на границѣ его съ глинами съ Cardium Abichi. Такимъ образомъ получается слѣдующая схема:

			КАМЫШБУРУНЪ.	ТАМАНЬ.	ХЕРСОН. ГУБ.
Киммерійскій ярусъ.			Рудные пласты.	Рудные пласты.	Куяльникскіе пласты.
Понтическій ярусъ.	Верхнее отд.	Фалёны.	Верхніе фалены съ Didacna sulcatina, paucicostata etc.	Верхнія валенціеннезіевыя глины съ крупными Cardium Abichii.	Лакуна.
			Нижніе, косвеннослоистые фалены съ Congeria subcarinata.		
			Песчаники съ Cardium Abichi.		
	Нижн. отд.		Желтый известнякъ съ Congeria subcarinata и Congeria subrhomboidea.	Слой съ Cong. subrhomboidea.	Одесскій известнякъ.
			Глины съ Cardium Abichi.	Нижнія валенціеннезіевыя глины.	
Мэотическій ярусъ.	Керченскій известнякъ.		Гор. съ Congeria novorossica.	Глинистая фація мэотическаго яруса.	Лакуна.
			Гор. съ Congeria panticapaea.		
			Гор. съ Dosinia maeotica.		Дозиніевые пласты.

Изученіе генетическихъ отношеній Congeria subrhomboidea къ другимъ близкимъ видамъ могло бы дать въ будущемъ новыя точки опоры для параллелизаціи южнорусскихъ лимнокардидныхъ отложеній съ румынскими и австровенгерскими. Въ своихъ прежнихъ работахъ основываясь на нахожденіи Congeria rhomboidea въ Румыніи вмѣстѣ съ фауной типа Камышбурунскихъ пластовъ (особенно же въ фаціи съ Cardium Abichi) и налеганіи ихъ на горизонтѣ съ Congeria novorossica я установилъ общую эквивалентность верхнеконгеріевыхъ пластовъ Австровенгріи съ „понтическими“ пластами Камышбуруна (отъ нижней границы киммерійскихъ рудныхъ пластовъ до верхней границы мэотическаго яруса) и нижнеконгеріевыхъ съ мэотическимъ ярусомъ. Параллелизація эта находитъ себѣ все больше и больше подтвержденій. Начинаютъ даже накопляться факты, указывающіе на существованіе въ Австровенгріи даже „конгеріевыхъ“ эквивалентовъ верхняго сармата. Слабой стороной этой параллелизаціи является опять вопросъ о границахъ. Соотвѣтствуетъ-ли, въ самомъ дѣлѣ, граница между нижне- и верхнеконгеріевыми пластами Австровенгріи границѣ между „понтическими“ пластами Камышбуруна и горизонтомъ съ Congeria novorossica?

Не входя въ подробное разсмотрѣніе этой проблемы, я остановлюсь только на важности для нея Congeria subrhomboidea. Видъ этотъ принадлежитъ къ группѣ формъ, насчитывающихъ въ настоящее время слѣдующіе виды: C. subrhomboidea, rumana, aquilina, rhomboidea, Oppenheimi, alata и Hilberi. Послѣдніе три вида являются очевидно мутаціями C. rhomboidea, что же касается C. subrhomboidea, rumana и rhomboidea, то онѣ составляютъ естественный *морфологически генетическій рядъ*.

Этимъ именемъ я хочу обозначить такой генетическій рядъ, относительно котораго мы не знаемъ въ какомъ порядкѣ *во времени* появлялись отдѣльные члены этого ряда. Въ самомъ дѣлѣ положительно не установлено, является-ли C. subrhomboidea въ этомъ ряду начальнымъ или конечнымъ видомъ, хотя въ C. rhomboidea черты группы выражены рѣзче, что, конечно, располагаетъ насъ видѣть въ ней видъ, явившійся позже. Съ другой стороны не исключена возможность того, что C. subrhomboidea представляетъ такъ сказать регрессивное явленіе. Отвѣтъ на эти вопросы повидимому мы можемъ найти только въ Румыніи, гдѣ рядомъ съ C. rhomboidea

мы находимъ и C. aquilina и C. rumana. Послѣдній видъ весьма близокъ къ C. subrhomboidea и весьма можетъ быть, что и послѣдній найдется также въ Румыніи. Если мы констатируемъ тутъ извѣстную вертикальную послѣдовательность и генетическую связь, между всѣми этими видами, то тѣмъ самымъ получимъ уже нѣкоторую точку опоры для нашихъ соображеній, гдѣ искать эквивалентъ границы между нижне-и верхнеконгеріевыми пластами Австровенгріи.

Къ сожалѣнію, несмотря на появленіе ряда интересныхъ работъ послѣ 1897, мы еще далеки отъ окончательной схемы верхнетретичныхъ отложеній Румыніи. *Л. Тейссейре* (Stratigraphie des regions petrolifères de la Roumanie et des contrées avoisinantes, p. 37) дѣлитъ румынскій пліоценъ, залегающій надъ мэотическимъ ярусомъ на три яруса: *понтическій, дакійскій и левантинскій*. Дакійскій ярусъ обнимаетъ собою пласты, извѣстные до сихъ поръ подъ именемъ псилодонтовыхъ. Въ извѣстной степени онъ, повидимому, совпадаетъ съ понятіемъ киммерійскаго яруса, однако ввиду своеобразности фауны очень трудно судить, насколько параллель между обѣими стратиграфическими единицами полна. Такъ, дакійскій ярусъ по Тейссейре представлетъ нѣсколько фацій. Фація *пластовъ Кандешти* представляетъ рѣчные галечники и пески и захватываетъ собою также отчасти понтическій и левантинскій ярусъ. Также и *прѣсноводная* фація слоевъ съ *Vivipara bifarcinata*, начинаясь въ дакійскомъ ярусѣ, переходитъ въ левантинскій. Фація *псилонтовыхъ* пластовъ *дакійскаго* яруса раздѣляется Тейссейре на два отдѣленія: *нижніе псилодонтовые пласты* и *верхніе псилодонтовые пласты*. Нижніе характеризуются присутствіемъ Congeria Botenica Andrus. и такихъ прозодакнъ, какъ Pr. Haueri Cob., Porumbari Cob., Berti Cob., Stylodacna Heberti Cob., orientalis Sabba, верхніе же отличаются присутствіемъ крупныхъ вивипаръ (Viv. Woodwardi, Dezmaniana) и Pros. Euphrosinae Cob. и Stylodacna aff. Zamphiri Cob. Если относительно верхнихъ и весьма вѣроятна ихъ эквивалентность съ киммерійскими слоями, то для нижнихъ она еще остается подъ нѣкоторымъ сомнѣніемъ. Относительно двухъ другихъ фацій дакійскаго яруса, устанавливаемыхъ Тейссейре, ничего ровно сказать нельзя, такъ какъ палеонтологически онѣ не охарактеризованы.

Въ своемъ *понтическомъ ярусѣ* Тейссейре различаетъ также рядъ фацій, а именно:

a) *валенціеннезіевую фацію*, вполнѣ соотвѣтствующую нашимъ валенціеннезіевымъ пластамъ,

b) *смѣшанную фацію*, въ которой элементы валенціеннезіевой фауны смѣшиваются съ представителями фауны другихъ двухъ фацій. Кромѣ того она отличается обиліемъ Congeria rhomboidea и Congeria rumana,

c) фація съ Dreissensia gibba Andrus., Cardium planum и большими кардидами съ плоскими ребрами, соотвѣтствующая по Тейссейре фаціи Камышбурунскихъ фаленовъ и

d) фацію съ маленькими кардидами типа Cardium novorossicum и Cardium semisulcatum, соотвѣтствующую фаціи одесскаго известняка.

Хотя Тейссейре и наблюдалъ мѣстами покрываніе пластами Бутучи (фація с) пластовъ фаціи d, тѣмъ не менѣе онъ утверждаетъ, что онѣ не только перемежаются, но что иногда наблюдается и въ общемъ обратное расположеніе, т. е. фація d покрываетъ фацію с. Поэтому несмотря на сходство фаціи d съ одесскимъ известнякомъ, а фаціи с съ камышбурунскими верхними фаленами (присутствіе Cardium paucicostatum), и на вѣроятіе нахожденія эквивалентовъ всѣхъ подраздѣленій камышбурунскаго профиля, мы не можемъ предпринять такой параллелизаціи до опубликованія подробныхъ разрѣзовъ и списковъ окаменѣлостей. Смѣшанная фаціи (b) по нахожденію формъ группы Congeria rhomboidea напоминаетъ намъ горизонтъ съ Congeria subrhomboidea. Однако сдѣланныя нами замѣчанія объ этой группѣ призываютъ насъ къ осторожности.

Такимъ образомъ отложенія, сходныя съ различными фаціями и горизонтами керченско-таманскихъ понтическихъ пластовъ, несомнѣнно встрѣчаются въ Румыніи, однако еще остается установить, насколько стратиграфическая послѣдовательность согласуется между собою.

Абхазія представляетъ страну, гдѣ въ верхнетретичныхъ отложеніяхъ соединяются черты керченско-таманскаго неогена съ чертами румынскими, наряду, конечно, съ весьма своеобразными особенностями. Къ сожалѣнію здѣсь, повидимому, весьма мало такихъ обнаженій, которыя позволили бы установить стратиграфическую

схему для Абхазіи самостоятельно, а не на основаніи главнымъ образомъ сравненія съ керченско-таманскимъ неогеномъ. Быть можетъ впрочемъ схему эту мы получимъ въ обѣщанномъ намъ давно уже изслѣдованіи Г. Л. Михайловскаго. Лично я успѣлъ совершить лишь небольшую экскурсію съ цѣлями коллектированія въ окрестностяхъ Моквы и по нижнему теченію Гализги.

Несомнѣнно здѣсь присуствіе средне-и верхнемэотическихъ пластовъ. Верхнемэотическіе пласты характеризуются здѣсь также присутствіемъ видовъ группы Congeria novorossica и вполнѣ идентичны съ керченскими. Михайловскій склоненъ видѣть въ нихъ эквиваленты одесскаго известняка. Широко развита здѣсь валенціеннезіевая глинистая фація понтическихъ пластовъ съ Cardium Abichi. Пласты съ Congeria subrhomboidea представляютъ здѣсь значительную мощность и цѣлый рядъ фаунистическихъ элементовъ, неизвѣстныхъ для Тамани и Керчи. Ихъ взаимоотношенія къ валенціеннезіевой фаціи не выяснены ни однимъ изъ описанныхъ профилей. Во всякомъ случаѣ они занимаютъ, повидимому болѣе глубокіе горизонты понтической серіи Гализги. По крайней мѣрѣ рядъ обнаженій къ сѣверу отъ Беслахубы на лѣвомъ берегу Гализги показываетъ пласты слабо наклоненные къ Ю., причемъ постепенно въ восходящемъ порядкѣ появляются мэотическіе пласты, затѣмъ пласты съ Congeria subrhomboidea и наконецъ валенціеннезіевыя глины съ Cardium Abichi. Налегаютъ ли однако суббромбоидовые слои прямо на верхнемэотическіе, этого я утверждать не берусь. Можетъ быть, что своеобразные слои Ахваски (Сѣнинскій, стр. 27, предвар. отч. Михайловскаго также упоминаетъ о нихъ) представляютъ болѣе глубокій горизонтъ понтической серіи. Интересно въ этомъ отношеніи отмѣтить, что слои Ахваски содержатъ одну анодонту (Anodonta cf. pontica Сѣнинскаго), сходную, если не тождественную съ Anodonta изъ голубой глины Одессы. Отложеній, которыя бы фаціально вполнѣ соотвѣствовали бы Камышбурунскимъ фаленамъ, въ бассейнахъ Моквы и Гализги до сихъ поръ не констатировано. Правда тамъ и сямъ попадаются различные элементы фауны фаленовъ. Такъ напримѣръ мы встѣчаемъ Congeria subcarinata, Didacna subdepressa, Phyllicardium planum, и другіе виды, однако приходится напрасно искать столь типичныхъ для фаленовъ видовъ, какъ Didacna planicostata, subcarinata, sulcatina

etc.; вмѣстѣ съ тѣмъ рядомъ съ выше названными формами попадаются также формы румынскаго типа (нѣкоторыя прозодакны, между прочимъ обломки, очень напоминающіе Prosodacna cf. Heberti, дрейссенсиды изъ группы Dr. Rimestiensis и нѣкот. другія формы). Отложенія такого типа пока трудно распредѣлить по горизонтамъ; весьма возможно, что часть ихъ современна съ пластами, содержащими Congeria subrhombidea, тогда какъ другія представляютъ горизонты, залегающіе между послѣдними и руднымъ (киммерійскимъ) горизонтомъ Паквеши. Для рѣшенія этого вопроса необходимо тщательное изученіе фауны отдѣльныхъ обнаженій въ связи съ стратиграфическими данными. Точно также пока является затруднительнымъ вопросъ о положеніи пластовъ Дуаба, отчасти охарактеризованныхъ Сѣнинскимъ. Тѣмъ не менѣе, несмотря на совершенно своеобразный габитусъ этихъ пластовъ и поразительную ихъ фауну, наиболѣе вѣроятнымъ является сопоставленіе ихъ съ киммерійскими (рудными) пластами, какъ чисто прибрежной фаціи, фауна которой, разумѣется, носитъ также чисто локальный характеръ, обусловленный географическимъ положеніемъ. Киммерійскими (рудными) элементами фауны въ пластахъ Дуаба являются Dreissensia Theodori, Monodacna maxima, Didacna crassatellata, Plagiodacna cf. modiolaris, Prosodacna Cobalcescui и одна еще неописанная Prosodacna съ немногочисленными очень острыми ребрами, которая встрѣчается какъ въ рудныхъ пластахъ Нысыра и Акманная, такъ и тутъ. Значеніе другихъ элементовъ можетъ быть оцѣнено только послѣ палеонтологической обработки всей фауны.

Такимъ образомъ становится ясно, что необходимо еще болѣе подробное стратиграфическое и палеонтологическое изученіе какъ румынскихъ, такъ и сухумскихъ „понтическихъ отложеній“ для того, чтобы сдѣлалось возможнымъ детальное сравненіе ихъ съ керченско-таманскими. Во всякомъ случаѣ существуетъ большая вѣроятность думать, что эквиваленты одесскаго известняка заключаются въ низахъ сухумскихъ (Ахваски) и румынскихъ (Берка, Ботени) „понтическихъ“ отложеній, а что верхи тѣхъ и другихъ, отсутствуя въ области распространенія одесскаго известняка, соотвѣтствуютъ верхней половинѣ понтическихъ пластовъ Камышбурунскаго профиля.

Вопросъ о томъ, почему я сохраняю и для этихъ верхнихъ горизонтовъ названiе понтическихъ, хотя они *новѣе* типа понтическихъ отложенiй (яруса)—одесскаго известняка, а равно и рядъ другихъ вопросовъ, связанныхъ съ „понтическимъ“ ярусомъ, я разсчитываю разсмотрѣть въ готовящейся для печати 5-ой части моей работы „Südrussische Neogenablagerungen“

N. Andrusov.

Kritische Bemerkungen über das russische Neogen.

Résumé.

I. Das *Kaukasische Miocän*. Diese Artikel enthält eine Anzahl kritischer Bemerkungen, gerichtet gegen einige Angriffe auf die Ansichten des Verfassers, betreffend die Gliederung und die Bedeutung der sogenannten Tschokrak—und Spaniodonschichten. Der Verfasser unterscheidet in der Krim und im Kaukasus; 1. *Spaniodonschichten*. 2. *Tschokrakschichten* und 3. *Untere dunkle Schieferthone*. Die letzteren enthalten in der westlichen Krim und bei Batalpaschinsk im Kuban'schen Gebiet mitteloligocäne, im Daghestan (Golubiatnikow) unteroligocäne Mollusken. Sonst findet man hier Fischresten, welche noch eine genaue Bearbeitung harren. Es kommen hier nämlich einige Meletta-arten, deren eine als M. *sardinites* bestimmt ist, welche letztere Art nach *Rzehak* eine sarmatische Art ist. Andere aus diesen Schieferthonen angeführte Fischarten (Meletta crenata, Amphisyle Heinrici и Lepidopus Glarisianus) weisen auf das Mitteloligocän hin, während andere scheinen nicht richtig bestimmt (*Sparnodus*, welche sonst nur aus dem Eocän von Monte-Bolca bekannt ist und *Leptolepis sprattiformis*—eine jurassische Form!). Neben den Meletten kommen auch sehr oft *Spirialis*—arten, welche vorläufig nur eine facielle und keine stratigraphische Bedeutung haben. Auf der Halbinsel Kertsch enthalten die obersten Niveaus der Schieferthone eine Fauna, welche der der Salzthone von Wieliczka entspricht, somit auf höhere Horizonten der ersten Mediterranstufe oder den Grunder Horizont hinweist.

Die *Tschokrakschichten* folgen auf diese Niveaus der unteren Schieferthone ohne Unterbrechung und können ihrem Alter nach nur unmittelbar darauf folgen. Die auf den Tschokrakschichten liegende *Spaniodonschichten* betrachtet der Verfasser für älter, als die tiefsten sarmatischen Schichten, Prof. *Michailovsky*, und Prof. *Sinzov* als dem tiefsten Niveau der sarmatischen Stufe angehörend. In beiden Fällen aber ist es klar, dass *die Tschokrakschichten der Hauptmasse der zweiten Mediterranstufe Wiener Beckens* und *der galizischen Bucht entsprechen*. Nichtdestoweniger unterscheidet Prof. *Michailovsky* und Ing. *Kalizky* auf dem Nordabhang des Kaukasus unter den Spaniodonschichten: 1. Eine von den sarmatischen zu den mediterranen Schichten leitende *Uebergangstufe* (welche bei Kalizky auch die Spaniodonschichten umfasst, während Michailovsky dieselben eventuell der untersarmatischen Schichten zuzählt), welche Michailovsky auch als *mediterran-sarmatische Schichten* bezeichnet. 2. *Mediterranstufe*. Die Bezeichnung der Tschokrakschichten, welche Michailovsky überhaupt nicht gebrauchen will, könnte man, seiner Meinung nach, nur an die Uebergangsschichten anwenden. Wäre es richtig, so würden die *Mediterranschichten* bei Kertsch fehlen, und es müsste hier zwischen den „Tschokrakschichten“ und den unteren dunklen Thonen eine Unterbrechung, ein Hiatus existiren, welcher in der That nicht vorhanden ist. Die Mediterranschichten Michailovsky's und Kalizky's entsprechen petrographisch und paläontologisch (Leda fragilis, Nassa restitutiana, Cryptodon, Spirialis) der thonigen Spirialisfacies meiner Tschokrakschichten bei Kertsch und Taman, welche entweder selbständig auftritt und den ganzen Raum zwischen den unteren dunklen Thonen und den Spaniodonhorizont ausfüllt, oder *mehrfach* mit der sandigkalkigen Facies, welche ihren Habitus nach ganz den Uebergangsschichten Michailovsky's und Kalizky's entsprechen, wechsellagert. Somit existirt keine Nothwendigkeit die von genanten Autoren gegebene Classification aufrecht zu halten.

Der Verfasser analysirt weiter die Vorstellung von den sog. „Ueberganssstufen“ im Allgemeinen und kommt zum Schluss, dass man das Prädicat einer Ueberganssstufe im strengen Sinne des Wortes nur an solche Bildungen anwenden kann, welche einer Lacune zwischen zwei früher bekannten Stufen resp. Horizonten entspricht. Das ist bei dem Tschokrakkalk nicht der Fall. Wenn man

sogar die Spaniodonschichten der sarmatischen Stufe zuzählt. und dann noch den Tschokrakkalk doch für jünger hält, als die obersten bekannten Mediterranschichten. dann müsste man eine grosse Lacune in der miocänen Serie Oesterreichs-Ungarns und Galiziens erwarten. In der That existirt hier keine solche Lacune. Der euxinische Habitus der Tschokkrakkalkfauna ist nicht dadurch hervorgerufen, dass dieser Tschokrakkalk eine „Uebergangsbildung" ist, sondern ist die Folge der physikalischen und geographischen Verhältnissen.

Die *Spaniodonschichten* betrachtet der Verfasser nicht wie Prof. *Sinzov* und ihm folgend die Herren *Bogaćev* und *Michailovsky*, für untersarmatisch. Dieselben stehen dem Alter nach am nächsten den Schichten von Konka und Buglovka. Es wird durch die von *Sinzov* gelieferte Nachrichten über die Bohrlöcher von Melitopol etc., an besten nachgewiesen. Die Fossilien des Spaniodonhorizontes und der Konkaschichten kommen hier in der nächsten Hähe und *es scheint*, dass sogar die Konkafauna etwas jünger ist, als die der Spaniodonschichten. In der Krim, im Taurien und am Mangyschlak folgt über den Spaniodonschichten noch eine besondere *Pholasschicht*. Also liegen die Spaniodonschichten doch nicht nur tiefer, als allertiefsten sicheren sarmatischen Schichten, sondern sind von denselben entweder durch die Pholasschicht, oder durch den Konkahorizont abgetrennt. Es wäre deshalb gar nicht nöthig, die Spaniodonschichten um jeden Preis der sarmatischen Stufe zurechnen zu wollen. Herr Michailovsky hat in den untersarmatischen Schichten von Tschetschnja (Kaukasus) und Herr Bogaćev bei Suchoj Nesvitaj kleine Spaniodontellen gefunden, doch erscheint diese Thatsache die Angehörigkeit meines Spaniodonhorizontes mit einer ganz gut charakterisirten Fauna zu der sarmatischen Stufe ebensowenig zu beweisen, wie das Vorkommen von *Murex sublavatus* in den untersarmatischen Schichten die Angehörigkeit derselben zur ersten Mediterranstufe. Prof. *Michailovsky* stimmt Prof. *Sinzov* in der Zurechung der Spaniodonschichten zur sarmatischen Stuf bei, will aber die Konkafauna nicht für sarmatisch erklären (Sinzov hält Konkaschichten und Spaniodonschichten für parallel). Doch wir haben gesehen, dass die Konkafauna vielleicht sogar etwas jünger ist, als die der Spaniodonschichten. Hält man dieselben für Sarmat, dann gehören die Konkaschichten auch hierher,

sind die Konkaschichten schon mediterran, dann sind auch die Spaniodonschichten mediterran.

Ein Beweis für das mediterrane Alter der Konkaschichten ist ihre Verwandschaft mit den von Bogaćev entdeckten Schichten von Novotscherkask (mit Turritella atamanica, Cardium Platovi etc.), welche doch ein entschieden mediterranes Charakter tragen und von den sarmatischen Ablagerungen durch eine Erosionsgrenze abgetrennt sind.

II. *Congeria subrhomboidea bei Kamyschburun.* Während des Besuches von Kamyschburun im Sommer 1908 hat der Verfasser diese bisjetzt im Kamyschburun'schen Profil unbekannte Congeria entdeckt, und zwar in jenem gelben, manchmal sehr lockeren Kalk, welcher unweit von der Basis der pontischen Schichtenfolge liegt. Es wird von den mäotischen Schichten durch einen Schieferthon mit *Cardium Abichi* abgetrennt und durch feine weiche Sandsteine mit demselbem Cardium bedeckt. Nur höher folgen die eigentlichen Faluns von Kamyschburun. Diese Entdeckung gestattet jetzt eine genaue Parallele mit der Valenciennesiathonen von Taman und Janysch-Takyl vorzunehmen. Hier wie dort liegt inmitten der Valenciennesiathonen (mit C. Abichi) eine Schicht Detrituskalkes mit *Cong. subrhomboidea.* Somit sind die *oberen* Valenciennesiathone von Taman den Faluns und den feinen Abichisandsteinen von Kamyschburun aequivalent, während die *unteren* Valenciennsiathone den Thonen mit Card. Abichi von Kamyschburun entsprechen.

Man darf hoffen, dass die weitere Untersuchung der Fauna der Cong. rhomboidea-schicht neues Licht auf die Frage vom Odessaer Kalk werfen wird. Es ist sehr wahrscheinlich, dass derselbe im Ganzen der Subrhomboideaschicht und den unteren Valenciennesiathonen entspricht, obwohl die Frage von der Aequivalenz der oberen und der unteren Grenze des Odessaerkalkes noch viele Schwierigkeiten darstellt.

Auch es ist wahrscheinlich, dass die Aufklärung der genetischen Verhältnisse der Gruppe von *Cong. rhomboidea* gestatten wird, eine engere Parallele zwischen den Limnocardienschichten Südrusslands, Rumäniens und Oesterreichs-Ungarns zu ziehen. Wie bekannt hat der Verfasser auf Grund des Vorkommens von C. rhomboidea im Rumänien zusammen mit Formen der Kamyschburun'schen Faluns

auf die Aequivalenz der oberen Congerienschichten Oesterreichs-Ungarns mit den „pontischen“ Schichten Russlands (von den unteren Grenze der Eisenerzschichten bis zur oberen Grenze der mäotischen) geschlossen. Die mäotische Stufe Russlands ist den unteren Congerienschichten gleichzusetzten. Diese Parallelisation findet immer neue Bestätigungen. Es bildet aber ein weiteres Problem, die Frage zu lösen, wo man in Oesterreich-Ungarn genau die der Grenze zwischen der pontischen und der mäotischen Stufe äquivalente Linie ziehen muss. Es hängt im hohen Grade davon, ob man die C. *subrhomboidea* als eine primitive oder eine so zusagen degenerative Form der Formengruppe von C. *rhomboidea* betrachtet. Die Lösung dieser Frage liegt in Rumänien, wo sowie der Typus der Gruppe, als auch der C. subrhomboidea nahe stehende C. rumana und C. aquilina zu Hause sind. Leider ist die Kenntniss der Limnocardienschichten Rumäniens noch nicht soweit vorgeschritten, um die Sache ganz klarzustellen. Ob die *Dacische* Stufe *Teisseyre*'s genau meiner *kimmerischen* entspricht, ist noch nicht sicher. Sehr wahrscheinlich ist es, dass die oberen *Psilodonschichten* Teisseyre's den Eisenerzschichten von Kertsch und Taman entsprechen. Anders verhält es sich mit den *unteren Psilodonschichten*.

Ihre Angehörigkeit zu derselben geologischen Zeit ist zweifelhaft. Die „pontische“ Stufe Rumäniens stellt nach Teisseyre vier Facies: 1) *Valenciennesia*—facies, welche unseren Valenciennesiathonen vollständig entspricht, 2) eine *gemischte* Facies, wo die Elemente der ersten Facies mit den anderen sich mischen; nach dem reichlichen Vorkommen von C. rhomboidea und C. rumana erinnert dieselbe an unseren C. subrhomboidea-Horizont. 3) Facies von Butuci mit C. planum, Dreissensia gibba, die nach Teisseyre der Falunfacies von Kamyschburun entspricht und 4) die Facies mit Cardiden vom Typus des C. novorossicum und C. semisulcatum, die der Facies des Odessaer Kalkes entspricht. Obwohl wir in diesem Schema die Analoga verschiedener Facies Russlands wiederfinden, doch bleibt ihre stratigraphische Bedeutung noch nicht festgestellt. So weist Teisseyre zum Beisp. darauf hin, dass die. Schichten von Butuci bald auf, bald unter der Odessaerfacies auftreten.

Die Eigenthümlichkeiten der rumänischen pontischen Schichten erscheinen gemischt mit den Charakteren der Kertsch-Tamaner in

Abchasien. Leider auch hier bleiben vorläufig stratigraphische Verhältnisse verschiedener schon nachgewiesener Ablagerungen zu einander undeutlich. Man findet hier die Valenciennesiaschichten, sowie die Facies mit C. subrhomboidea gut entwickelt. Die Schichten von Achwaski erinerrn an den blauen Thon von Odessa. Faluns in eigentlichen Sinne des Wortes fehlen. Elemente der Falunfauna treten im Abchasien zusammen mit einigen rumänischen (Prosodacna cf. Heberti, Dreissensia Rimestiensis etc. auf). Ganz absonderlich sind die von Seninski entdeckten Schichten von Duab (bei Moqui-kloster). Jedenfalls scheinen diese, eine merkwürdige Fauna enthaltende Schichten doch der kimmerischen Stufe anzugehören. Man findet hier einige charakteristische kimmerische Formen (Dreissensia Theodori Andrus., Monodacna maxima Andrus., Didacna crassatellata Desh., Plagiodacna cf. modiolaris, Prosodacna Cobalcescui und eine Prosodacna mit hohen scharfen Rippen, welche auch bei Nasyr und Akmanaj vorkommt).

Kiew, den 6. II. 1909.

Прив.-доц. А. В. Леонтовичъ.

Удобная конструкція капиллярнаго электрометра.

Несмотря не всѣ послѣднія значительныя усовершенствованія электроизмѣрительныхъ аппаратовъ, все же для многихъ цѣлей электрофизіологіи и особенно для цѣлей демонстраціи на лекціяхъ капиллярный электрометръ остается весьма полезнымъ. Однако всѣмъ его конструкціямъ свойственны мелкіе недостатки, которыхъ въ большей или меньшей степени не лишены всѣ аппараты этого рода (Christiani, Kühne, Frey'я [1]), Мороховца [2]) и наименѣе, впрочемъ, Оствальда [3]) и которые затрудняютъ его примѣненіе.

Эти недостатки сводятся къ слѣдующимъ: 1) Установка ртути на томъ или другомъ, наиболѣе чувствительномъ, уровнѣ капилляра производится или прибавленіемъ ртути по капелькамъ, или путемъ усиленія воздушнаго давленія на поверхность ртути въ капиллярѣ, помощью повышенія давленія въ каучуковой трубкѣ, соединяемой съ верхней частью капиллярной трубки. Оба метода крайне затруднительны и ненадежны.

2) Требуетъ массы терпѣнія и времени, чтобы удостовѣриться, что одинъ капилляръ чувствительнѣе другого или чтобы выбрать, какое именно мѣсто капилляра наилучшее по своей чувствительности.

3) Въ результатѣ манипуляцій, въ пробиркѣ или подобномъ сосудѣ собирается масса ртути, удаленіе которой требуетъ опрокидыванія пробирки послѣ выниманія капилляра, т. е. демонтажа всего аппарата, при чемъ возможно сломать и подобранный съ

---

[1]) Arch. f. (Anat. w.). Physiol. 1887. S. 204.

[2]) Мороховецъ. Физика-химич. основы біолог. метод. изслѣд., отд. 2, стр. 298.

[3]) Срав. только что вышедшій Bd. 2, 3 Abtheil. s. 443 Handbuch der physiolog. Methodik. herausgeg. von R. Tigerstedt.

большимъ трудомъ капилляръ, т. е. въ сущности испортить весь аппаратъ.

4) Часто слой между ртутью и окуляромъ микроскопа оказывается столь большимъ, что затрудняетъ фотографированіе, ибо объективъ не даетъ хорошаго изображенія.

Всѣ эти недостатки почти совсѣмъ устраняются слѣдующимъ устройствомъ электрометра.

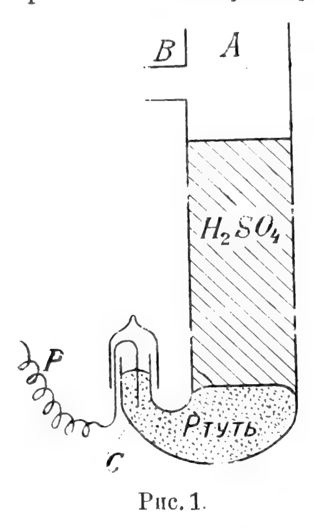


Рис. 1.

I. Пробирка устраивается слѣд. образомъ. Берется довольно тонкостѣнная обычная пробирка A, съ боковыми отростками B и C, открытыми наружу. Отростокъ B служитъ для выливанія кислоты для промывки. Напр., отростокъ C открытъ кверху и черезъ его отверстіе выливается лишняя ртуть или вливается кислота при промывкѣ. Въ него же вставляется платиновая трубочка P, проводникъ. Отъ пыли отверстіе C закрывается стеклянымъ колпачкомъ. Отверстіе B—каучуковой трубочкой съ стеклян. пробочкой (см. рис. 1).

II. Капилляръ имѣетъ приспособленіе, какъ въ ртутныхъ регуляторахъ температуры, съ костянымъ винтомъ E въ эбонитовой, вдѣтой въ короткій кусокъ мягкой каучуковой трубки, пробкой-гайкой D. На отростокъ капилляра G надѣвается каучуковая трубочка, въ верхнее отверстіе капилляра L проводится платиновая проволочка F и отверстіе покрывается стеклянымъ колпачкомъ (см. рис. 2). Такимъ образомъ, отверстіе L служитъ для подливанія ртути. Каучуковая трубочка служитъ и для выдуванія черезъ

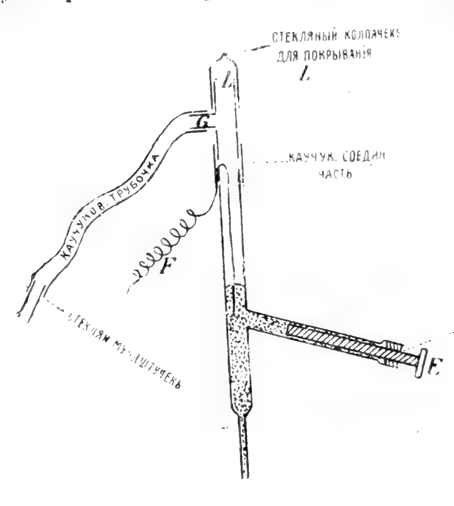


Рис. 2.

капилляръ лишней ртути, и для втягиванія H_2SO_4 изъ пробирки А для смачиванія стѣнокъ капилляра, что, какъ извѣстно, необходимо для бо́льшей чувствительности электрометра. Чтобы это сдѣлать, отверстіе L закрывается просто пальцемъ. Винтъ Е служитъ для установки ртути на желаемой высотѣ, ибо его ввинчиваніе равносильно весьма постепенному подливанію ртути, вывинчиваніе— уменьшенію ея. Пробка D вдѣта въ кусокъ мягкой каучуковой трубочки и потому система гайка+винтъ легко вставляется въ любой капилляръ. Капилляръ вставляется при помощи парафинированной пробки въ отверстіе А (рис. 1) эксцентрично, такъ чтобы конецъ капилляра былъ близко къ стеклу пробирки.

Все вмѣстѣ вставляется въ держалку, соединенную съ кремальеркой вродѣ тѣхъ, которыя употребляются въ микроскопахъ,—для тѣхъ увеличеній, которыми приходится пользоваться, микрометръ не нуженъ.

Оправа устроена такъ, что въ основѣ ея лежитъ скобка Z Z_1, привинчивающаяся къ любому откидывающемуся микроскопу съ

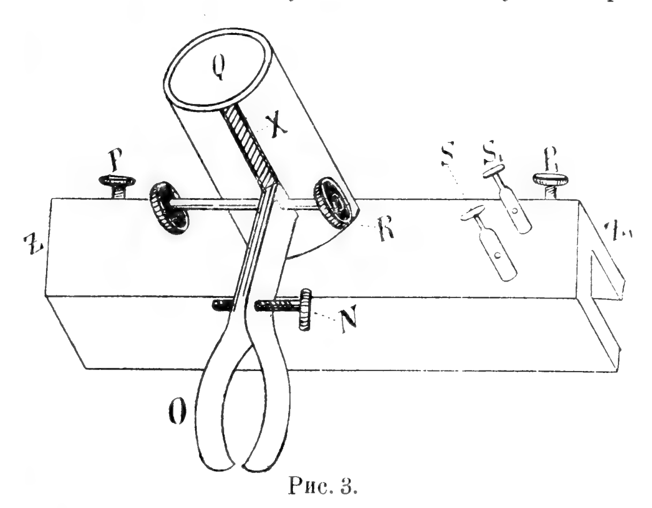


Рис. 3.

четырехугольнымъ столикомъ помощью винтовъ P P_1. На скобѣ Z_1 Z неподвижно укрѣпленъ столбикъ Q, имѣющій на себѣ зубчатую вертикальную нарѣзку X. Столбикъ Q охватывается подвижной гильзой, соединенной съ кремальеркой R, помощью которой гильза плавно движется по столбику Q (нарѣзка не прямая, а косая, какъ во всѣхъ микроскопахъ). Къ гильзѣ прикрѣплена обой-

мица O съ винтомъ N, въ которую собственно и вставляется пробирка A. Она должна быть сдѣлана достаточно солидной. На скобѣ укрѣплены 2 передаточныхъ изолированныхъ зажима S и S_1. Для цѣлей проэкціи или фотографированья въ скобу Z Z_1 можно вставить также кремальерку для установки электрометра въ направленіи Z Z_1, т. е. для боковыхъ движеній его передъ фронтальной линзой микроскопа.

Такой конструкціей устраняются главные досадные недостатки электрометра и онъ очень удобенъ для работы.

Предварительно каждый капилляръ промывается азотной кислотой, конечно безъ винта и гайки D, потомъ дестиллированной водой, потомъ высушивается и лишь тогда въ него вставляется гайка D.

Résumé.

Die Modification ist im Jahre 1905 vorgeschlagen worden. Ihre wesentliche Teile:

1) Ein Capillarelectrometers Probierglas mit Seitenast unten, wie in Gefässen zur Quecksilber—Reinigung mittels Salpetersäure. In das offene Ende giesst man den Quecksilber und steckt eine Electrode hinein.

2) Das Rohr, welches unten zum Capillarrohr wird und oben eine andere Elektrode einnimmt, hat einwenig höher des Capillarteils ein Seitenast welcher analog demselben des Quecksilber—Thermoregulator nach Reichert und ebenso mit einer Quecksilber—Niveau—Regulierungsschraube versehen ist. Oben in demselben Rohr befindet sich noch ein Seitenast für den Gummischlauch zum Aus—und Einblasen des Quecksilbers aus dem Capillar, was mitunter notwendig ist.

В. И. Лучицкій.

Кристаллографическое изслѣдованіе каліево-ванадіеваго вольфрамата.

Нѣсколько времени тому назадъ *А. В. Леонтовичъ* [1]) получилъ новый каліево ванадіевый вольфраматъ слѣд. состава:

$$6K_2O.2V_2O_5.18WO_3.34H_2O,$$

который онъ мнѣ и передалъ для изученія. Попытки получить измѣримые при помощи гоніометра кристаллы остались пока безрезультатными и пришлось ограничиться изученіемъ микроскопически малыхъ кристалликовъ этого вещества, получаемыхъ при испареніи раствора непосредственно на предметномъ стеклѣ. Среди получаемыхъ такимъ образомъ кристалликовъ можно различать три типа.

I типъ. Кристаллы обладаютъ формой тонкихъ шестиугольныхъ табличекъ, довольно сильно вытянутыхъ въ длину, съ углами на концахъ 124°, на четырехъ остальныхъ углахъ—118° (рис. 1); кристаллики прозрачны, свѣтло-сѣрно-желтаго цвѣта безъ замѣтнаго плеохроизма; $\gamma'-\beta'=0,003$; угасаніе почти (2°) параллельное длинѣ кристалликовъ; въ сходящемся свѣтѣ отчетливо видна интерференціонная фигура двуоснаго минерала, причемъ можно видѣть, что острая биссектриса, совпадающая съ осью наименьшей упругости *c*, выходитъ приблизительно на разстояніи 26° отъ центра поля зрѣнія; 2E=63°; плоскость оптическихъ осей параллельна длинному ребру пластинокъ

Рис. 1.

---

[1]) *А. В. Леонтовичъ.* Извѣстія Кіев. Политехн. Инст. 1909.

(рис. 1). Иногда кристаллики пересѣкаются другъ съ другомъ подъ угломъ 60°, образуя двойники и тройники.

II типъ. Кристаллы I типа часто бываютъ окружены со всѣхъ сторонъ (рис. 2) или отчасти (рис. 3) тонкопластинчатыми

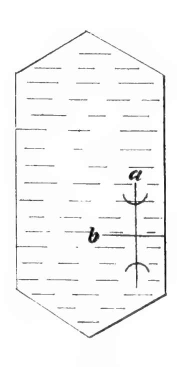


Рис. 2.

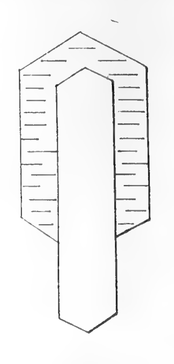


Рис. 3.

кристаллами II типа, которые часто образуютъ и самостоятельныя таблички. Эти кристаллы болѣе широки и укорочены сравнительно съ кристаллами I типа, тоже шестиугольной формы; въ томъ случаѣ, когда кристаллы I типа образуютъ ядра внутри кристалловъ II типа, стороны обоихъ строго взаимно параллельны, причемъ ядро обыкновенно нѣсколько менѣе прозрачно, чѣмъ окружающая масса; граница между обоими типами выражена всегда весьма рѣзко. Кристаллы II типа прозрачны, окрашены въ довольно интенсивный желтый цвѣтъ, переходящій иногда въ зеленоватый: окраска при этомъ никогда не бываетъ зонарной, какъ это часто наблюдается въ полученныхъ препаратахъ въ ядрахъ; видны тонкія трещины спайности, перпендикулярныя длинѣ кристалликовъ, причемъ трещины въ ядрахъ не замѣтны. Плеохроизмъ выраженъ слабо, съ измѣненіемъ интенсивности, но не оттѣнка окраски: $\gamma' - \beta' = 0{,}005$; угасаніе почти прямое (2°); въ сходящемся свѣтѣ наблюдается та же интерференціонная фигура, какъ и въ кристаллахъ I типа, съ совершенно тѣмъ же расположеніемъ оптическихъ постоянныхъ, но съ нѣсколько большимъ угломъ оптическихъ осей (рис. 2); оптически положительны.

Кристаллографическія данныя въ связи съ данными оптическаго изслѣдованія полученныхъ кристалликовъ говорятъ въ пользу того, что они принадлежатъ либо къ моноклинической, либо къ

триклинической системѣ, и что кристаллы I и II типа почти одинаковаго состава или лишь немного отличаются другъ отъ друга.

Въ 1889 г. *Розенгеймъ* [1]) получилъ вольфраматъ очень близкаго состава по сравненію съ полученнымъ А. В. Леонтовичемъ, именно:

$$8K_2O.4V_2O_5.16WO_3.9H_2O+24H_2O,$$

кристаллы котораго были измѣрены съ помощью гоніометра и изучены въ оптическомъ отношеніи *Фокомъ* [2]). Кристаллографическія свойства ихъ чрезвычайно близки къ таковымъ же свойствамъ кристалликовъ фольфрамата А. В. Леонтовича (рис. 4); они тоже представляютъ собою шестиугольныя таблички, притомъ триклинической системы, таблитчатыя по призмѣ (110), причемъ уголъ между слѣдами плоскостей на концахъ табличекъ тоже близокъ къ 124°; въ оптическомъ отношеніи отличаются тѣмъ, что въ нихъ оптическая ось перпендикулярна къ плоскости призмы (110), кромѣ того наблюдается спайность по этой же призмѣ.

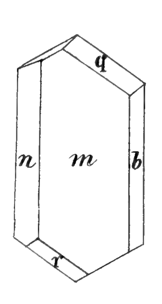


Рис. 4.

При изученіи кристалликовъ вольфрамата Леонтовича мнѣ удалось найти очень небольшое количество пластиночекъ въ общемъ съ такими же свойствами, какъ и кристаллики типа I и II, въ которыхъ можно было, хотя и съ трудомъ, замѣтить узкія плоскости, соотвѣтствующія плоскостямъ l $(0\bar{1}1)$, q (011), r $(\bar{1}01)$ вольфрамата Розенгейма; въ нихъ также оптическая ось перпендикулярна къ плоскости таблитчатости; онѣ такимъ образомъ тождественны съ кристаллами, изученными Фокомъ.

То обстоятельство, что кристаллики I и II типа чрезвычайно сходны съ кристаллами вольфрамата Розенгейма, говоритъ въ пользу того, что и кристаллы вольфрамата Леонтовича принадлежатъ триклинической системѣ.

---

[1]) *Rosenheim.* Annalen d. Chemie. 1889. 251. p. 216.

[2]) *A. Fock.* Krystallographisch-chemische Untersuchungen. IX Reihe Zeit. für Krystallographie. 18. 1891. p. 599.

Résumé.

Der Verfasser hat die mikroskopisch kleine Kryställchen von einem neuem, von Dr. A. Leontowitsch erhaltenenem Kalium-Vanadino-Wolframat $6K_2O.2V_2O_5.18WO_3.34H_2O$ untersucht. Sie bilden kleine vermutlich trikline Täfelchen mit sechseitigen Umrissen z. Th. ziemlich stark verlängert (Typus I, Zeichnung 1), z. Th. kürzer und breiter (Typus II, Zeichn. 3); ziemlich oft bilden die Kryställchen von Typus I Kerne im den Kryställchen von Typus II (Zeichn. 2). Sie sind gelbdurchsichtig, schwach pleochroitisch, mit Spaltbarkeit senkrecht zur Länge im Typus II. Die spitze positive Bissektriss tritt ung. 26° von der Mitte des Gesichtsfeldes aus (Zeichn. 1 и 3), die Auslöschung ist beinahe parallel der Länge der Kryställchen. $2E = 63^0$ ca., etwas grösser im Typus II; $\gamma' - \beta' = 0{,}003$ im T. I, $= 0{,}005$ im T. II.

Къ минералогіи Закаспійскаго края.

Владиміра Чирвинскаго (2-го).

Во время лѣтней экскурсіи на полуостровъ Мангышлакъ въ маѣ и іюнѣ 1908 года Николаемъ Ивановичемъ Андрусовымъ были найдены нѣсколько минераловъ, любезно переданныхъ мнѣ для изученія. Большинство изъ описанныхъ ниже минераловъ было найдено въ предѣлахъ хребта Кара-Тау и отчасти въ расположенныхъ къ сѣверу и югу отъ него хребтахъ сѣвернаго и южнаго Акъ-Тау. Какъ извѣстно, хребетъ Кара-Тау, начинающійся въ верстахъ 80 отъ форта Александровска, тянется въ юго-восточномъ направленіи и сложенъ главнымъ образомъ древними сланцами, обыкновенно относимыми къ палеозою; что же касается до хребтовъ сѣв. и юж. Акъ-Тау, то въ ихъ составъ входятъ болѣе молодыя отложенія преимущественно мѣловыя. Въ пространствѣ же между хребтами Акъ-Тау и Кара-Тау, въ отдѣльно выступающихъ столовыхъ горахъ, пользуются значительнымъ развитіемъ юрскія глины и мѣловыя глауконитовые пески. Минералы встрѣчаются въ указанной мѣстности слѣдующія:

Баритъ. Имѣющіеся въ моемъ распоряженіи образцы мангышлакскаго барита найдены въ окрестностяхъ колодца Торышъ и въ урочищѣ Джангильды. [1]). Баритъ является частью въ видѣ сплошныхъ образованій, обыкновенно же въ видѣ болѣе или менѣе ясно

[1]) Другое мѣсторожденіе барита недавно описано Н. А. Антиповымъ изъ мѣстности Тюя-Маюнъ Ферганской Области. См. „О нѣкоторыхъ минералахъ изъ русскихъ мѣсторожденій“: Горн. Жур. 1908, 255 стр.

выраженныхъ кристалловъ, къ сожалѣнію не позволяющихъ сдѣлать никакихъ кристаллографическихъ опредѣленій, благодаря матовости плоскостей, не дающихъ никакого рефлекса. Наиболѣе часто наблюдаются комбинаціи ∞P, oP и P∞. Базисъ сильно развитъ, такъ что кристаллы Мангышлакскаго барита принадлежатъ къ таблитчатому типу. Довольно часто кристаллы собраны въ типичные для барита гребенчатые сростки, но въ такомъ случаѣ безъ ясно выраженныхъ элементовъ ограниченія. Произведенныя мною качественныя химическія пробы показали, что кальцій нѣтъ, стронцій же присутствуетъ въ ничтожномъ количествѣ; вь нѣкоторыхъ изъ кристалловъ наблюдалась незначительная подмѣсь песка. Слѣдуетъ такъ же отмѣтить, что весьма часто въ указанной мѣстности баритъ является окаменяющимъ веществомъ, такъ что многочисленныя аммониты изъ окрестностей кол. Торышъ и Джангильды состоятъ изъ землистаго барита и легко могутъ быть узнаны по значительному удѣльному вѣсу и характерному излому; среди окаменѣлостей, собранныхъ Н. И. Андрусовымъ, имѣется рядъ такихъ формъ. Самымъ близкимъ мѣсторожденіемъ къ вышеописанному является мѣсторожденіе г. Богдо въ Астраханской губ., подробно описанное Я. Самойловымъ [1]). Изъ другихъ сѣрнокислыхъ минераловъ встрѣчается въ громадномъ количествѣ *гипсъ* въ видѣ гнѣздъ, прослоекъ и отдѣльныхъ кристалловъ. Гипсъ встрѣчается почти всюду, гдѣ имѣются выходы третичныхъ и мѣловыхъ глинъ; часто такъ же наблюдаются бѣлые выцвѣты квасцовъ.

Малахитъ. Мѣсторожденій малахита очень много на протяженіи всего центральнаго Кара-Тау, напримѣръ въ Тущубекѣ у Сулу-Капы и многихъ другихъ мѣстахъ. Малахитъ въ видѣ кристалловъ встрѣченъ не былъ, а исключительно въ видѣ землистыхъ налетовъ (мѣдная зелень). Эти налеты находятся то въ сланцахъ, то въ кальцитѣ, жилы котораго очень часто прорѣзываютъ по разнымъ направленіямъ толщи сланцевъ. Эти налеты иногда скопляются въ болѣе значительномъ количествѣ, образуя небольшой толщины корки и прожилки въ известнякѣ, то являются равномѣрно распыленными въ массѣ сланцевъ, сообщая имъ слабо зеленоватый

[1]) Я. Самойловъ. Матеріалы къ кристаллографіи барита. Bulletin de la Soc. Imper. des Naturalistes de Moscou 1902.

оттѣнокъ. Мною было произведено опредѣленіе количества CuO въ одномъ изъ такихъ сланцевъ: послѣдній былъ темносѣраго цвѣта (почти чернаго) безъ замѣтныхъ для глаза выдѣленій мѣдной зелени, измельченный же въ порошокъ имѣлъ слегка зеленоватый оттѣнокъ. Анализъ показалъ, что въ немъ содержится CuO—20,14%, что соотвѣтствуетъ содержанію $28,_{01}$% землистаго малахита въ глинистомъ сланцѣ.

Желѣзный блескъ встрѣчается у колодца Джиранъ-Булакъ, между горами Колдаякъ и Корсакъ-Тау и въ др. мѣстахъ. Является онъ большею частью въ видѣ тонкочешуйчатыхъ или мелко скорлуповатыхъ аггрегатовъ и долженъ быть отнесенъ къ разновидности желѣзнаго блеска—желѣзной слюдкѣ. Встрѣчается онъ обыкновенно въ жилахъ кальцита. Въ томъ случаѣ, когда жел. слюдка залегаетъ въ формѣ неправильныхъ прослоекъ и скопленій въ розовомъ кальцитѣ, она нѣсколько напоминаетъ ортоклазъ съ біотитомъ. На ряду съ желѣзной слюдкой былъ встрѣченъ и землистый красный желѣзнякъ.

Бурый желѣзнякъ былъ найденъ въ окрестностяхъ Cooръ-Кудука и на горѣ Куюкъ Тау. На послѣдней онъ имѣетъ видъ пластовъ до $1^1/_2$ метра мощности и лежитъ на самомъ верху палеозойскихъ сланцевъ.

Сферосидеритъ пользуется значительнымъ распространеніемъ, особенно его много въ Какосъ-Булакѣ. Сферосидеритъ имѣетъ видъ шаровыхъ конкрецій, расположенныхъ болѣе или менѣе правильными слоями, залегающими въ нижнемѣловыхъ глинахъ. Размѣры конкрецій варіируютъ отъ размѣровъ въ нѣсколько дюймовъ и до $^1/_2$ метра. Нерѣдко встрѣчаются сросшимися по двѣ, по три.

Марганцовая руда встрѣчена была на значительномъ пространствѣ: верстъ 15 къ югу отъ урочища Сулу-Капы и до Чакургана. Марганцовая руда представляетъ повидимому нечистый пиролюзитъ съ значительной примѣсью песка. Мною было произведено 2 опредѣленія содержанія MnO_2 въ рудѣ. Одно опредѣленіе сдѣлано мною и вѣсовымъ путемъ въ видѣ Mn_3O_4, другое объемнымъ. Оба образца сильно песчанистые. Анализы дали слѣдующіе результаты:

	I	II
Нераств. остатокъ.	51,97	—
MnO_2	35,73	31,84

На основаніи этого слѣдуетъ признать содержаніе MnO_2 въ Мангышлакской рудѣ довольно низкимъ. По словамъ Н. И. Андрусова, анализированные мною образцы надо отнести къ числу худшихъ (наиболѣе песчанистыхъ и свѣтлыхъ), ибо лучшіе образцы были имъ отосланы начальнику области; на основаніи этого можно надѣяться встрѣтить руду съ болѣе высокимъ содержаніемъ марганца. Въ указанной мѣстности пиролюзитъ залегаетъ въ видѣ пластовъ въ третичныхъ (олигоценовыхъ) отложеніяхъ; пласты его отличаются значительной мощностью, достигая иногда до 1 метра. Число всѣхъ пластовъ 5—6 мѣстами; изъ которыхъ главныхъ два. Общая мощность около 4-хъ метровъ. Мѣсторожденіе обширное и повидимому надежное.

Фосфориты съ полуострова Мангышлака извѣстны уже давно и по анализу А. С. Ермолова содержатъ 13,75 P_2O_5 мало уступая въ этомъ отношеніи нашимъ центрально-русскимъ песчанымъ фосфоритамъ. Въ настоящее время, благодаря наблюденіямъ Николая Ивановича, нужно признать, что площадь распространенія Мангышлакскихъ фосфоритовъ очень велика—они встрѣчаются всюду, гдѣ только выходятъ мѣловые глауконитовые пески, опоясывающіе кольцомъ хребетъ Кара-Тау. Масса желваковъ фосфоритовъ валяется на поверхности благодаря сильному выдуванію. Имѣющіеся въ моемъ распоряженіи образцы фосфоритовъ изъ урочища Уланакъ принадлежатъ къ типу песчанистыхъ фосфоритовъ и имѣютъ видъ желваковъ самой разнообразной формы. Микроскопическое изслѣдованіе этихъ фосфоритовъ указало на ихъ полную тождественность съ др. песчанистыми фосфоритами центра Россіи (Курск., Орлов. и др.). Въ Мангышлакскихъ фосфоритахъ мною былъ найденъ кристаллическій фосфатъ, по оптическимъ свойствамъ совершенно одинаковый съ тѣмъ кристаллическимъ фосфатомъ, который мнѣ удалось найти у многихъ другихъ русскихъ фосфоритовъ. Фосфатъ этотъ имѣетъ видъ радіально-лучистыхъ каемокъ 0,01—0,03 mm, цементирующихъ воедино кварцевыя зерна и содержитъ CO_2 химически связанную съ фосфатомъ кальція. Это еще разъ подтверждаетъ неправильность существовавшаго до настоящаго времени воззрѣнія на аморфность цемента фосфоритовъ. Болѣе подробное описаніе я оставляю до окончанія начатой работы по микроскопіи русскихъ фосфоритовъ.

Изъ другихъ минераловъ встрѣчается *пиритъ*, по наблюденіямъ Насибьянца, производившаго съемку Кара-Тау, *свинцовый блескъ*, который имъ былъ найденъ у урочища Джаманъ-Булакъ, и наконецъ въ лейясовыхъ отложеніяхъ встрѣчается въ значительномъ количествѣ *бурый уголь* [1]). Что же касается до вопроса могутъ ли имѣть нѣкоторыя изъ полезныхъ ископаемыхъ практическое примѣненіе, то на это пока мало шансовъ, благодаря дальности и малозаселенности этой мѣстности. Наиболѣе шансовъ на это имѣетъ вновь открытая марганцовая руда, особенно, если будутъ обнаружены залежи съ болѣе высокимъ содержаніемъ марганца, а затѣмъ уже бурый уголь, въ изобиліи встрѣчающійся въ указанной мѣстности.

---

[1]) Многочисленные выходы бураго угля нанесены на картѣ, составленной Насибьянцемъ.

Résumé.

Während einer Sommerexcursion auf Halbinsel Mangyschlack im Mai und Iuni 1908 wurden von Prof. Andrussoff manche Mineralien gefunden, die mir zur Untersuchung liebenswürdig überreicht worden. Die Mehrzahl von den unten beschriebenen Mineralien sind in der Gegend des Bergkamms Kara-Tau gefunden u. theilweise an den nördlich und südlich von ihm liegenden Bergkämmen Ak-Tau.

Baryt ist gefunden zum ersten Mal in den obengenannten Gegend, ausschliesslich im Ort „Djangilda“. Man findet ihn dort theils in derben Massen, theils in Form von mehr oder weniger scharf auskrystallisierten Individuen, die doch keine krystallographische Bestimmungen gestatten können, denn ihre matten Flächen keinen Reflex geben. Die meistens beobachteten Combinationen sind ∞P, OP und $\bar{P}\infty$. Basis ist stark entwikelt, sodan die Krystalle zu dem besonderen „plattenartigen“ Typus nach oP angebracht werden müssen.

Ziemlich oft sind Krystalle in die für Baryt typischen kammartigen Verwachsungen gesammelt, nur ohne scharf ausgesprochenen Grenzelemente.

Es ist zu bemerken, dass der in der genannten Gegend sehr oft vorkommene Baryt auch als ein Versteinerungsmittel zu nennen ist, denen mehrere Ammoniten aus erdigen Baryt bestehen, der wegen seines grosses spezif. Gewichtes und charakteristischen Bruch sehr leicht bestimmt werden kann.

Von den anderen Mineralien vorkommen: Gyps, Pyrit, Bleiglanz, Brauneisenerz, Spherosiderit und Malachit. Die Lagerstätten von Malachit sind am Centralplateau des Kara-Tau sehr verbreitet, zum Beispiel

am Tusschu-Beck, Sulu-Kapa u. and. Malachit in Krystalle wurde überhaupt nicht angetroffen; er tritt ausschliesslich in der Form von erdigen Beschlägen. Diese Beschläge befinden sich in Schiefern u. Kalkspat, dessen Gänge nach allen Richtungen hin die Schieferablagerungen zu schneiden pflegen; schliesslich kommt Malachit in der ganzen Masse des Schiefer regelmässig zerstreut vor u. dann ertheilt ihnen eine schwach grünliche bis dunkelgraue Farbe. In manchen solchen dunkelgrauen Schiefern wurden 20,14% CuO gefunden, was 28,01% Malachit entschpricht. Von nützlichen Mineralien sind die seit älterer Zeit bekannten beduntenden Ablagerungen von Braunkohle in Juraformation und Phosphorite in glaukonitischen sandschichten der Creideformation. Die Phosphorite stellen sandige Conkretionen von sehr verschiedenartiger Form dar, deren Lagerstätten den Bergkamm Kara-Tau ringformig umkreisen. Die mikroskopische Untersuchungen bewiesen ein radial-strahliges krystallinisches phosphoritisches Zement, chemisch ganz ähnliches mit dem von mir untersuchten Phosphoriten der russischen Centralgouvernement. Dieses Zement enthält chemisch gebundene CO_2 u. Calciumphosphat.

Die besonders interessante Erscheinung auf der Halbinsel Mangyschlak bietet das Vorhandensein der Manganerzlagerstätte dar, deren Verbreitung 15 Werst südlich von Sulu-Kapa bis Tschakurgan festgestellt wurde. Diese Lagerstätte befindet sich in tertiärablagerungen in d. Form von mehreren Schichten, deren grösste einzelne Mächtigkeit etwa gleich 1 Met. ist; die gesammte Mächtigkeit der Lagerstätte beträgt etwa 4 Met. Die chemische Analyse zweier Erzstufen ergab folgende Resultate:

	1	2
ungelöst. Rest.	51,97	—
MnO_2	35,73	31,84

Also ist das Gehalt an Mangan verhältnissmässig niedrig, man kann aber hoffen, das auch reichere an MnO_2 Erzen gefunden werden

Mineralogisches Kabinet der
Univ. zu Kiew. März. 1909.

Э. В. Шарлеманъ.

Списокъ птицъ окрестностей Кіева.

Въ предлагаемой статьѣ я даю перечень птицъ, найденныхъ до настоящаго времени въ окрестностяхъ Кіева, и указываю характеръ пребыванія ихъ въ этомъ районѣ. Всѣ приводимые здѣсь виды наблюдались не далѣе 30 верстъ отъ города. Матеріаломъ для этой работы, кромѣ литературныхъ данныхъ, послужили мнѣ прежде всего мои собственныя изслѣдованія за нѣсколько лѣтъ, а затѣмъ наблюденія и сборы цѣлаго ряда мѣстныхъ любителей—орнитологовъ, занимающихся изученіемъ пернатаго населенія описываемой мною мѣстности.

Въ виду того, что послѣ выхода въ свѣтъ—болѣе полувѣка тому назадъ—классическихъ работъ проф. К. Ѳ. Кесслера („Руководство для опредѣленія птицъ, которыя водятся или встрѣчаются въ Европейской Россіи. 1847 г.“ и „Естественная исторія губерніи Кіевскаго учебнаго округа. 1851 г.“) почти не появлялось новыхъ данныхъ по орнитофаунѣ окрестностей Кіева, я полагаю, что мой списокъ не будетъ излишнимъ.

1. *Podiceps cristatus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

2. *Podiceps griseigena* (*Bodd.*).

Въ небольшомъ числѣ наблюдается на пролетахъ. Въ окрестностяхъ Кіева проф. Кесслеромъ не найдена.

3. *Podiceps nigricollis* (*C. L. Brehm.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ. Нерѣдка на гнѣздовьѣ.

4. *Podiceps auritus* (*Linn.*).

Рѣдкій залетный видъ. Проф. Кесслеромъ не найденъ.

5. *Podiceps minor* (*Briss.*).

Нѣсколько, видимо, лишь залетныхъ особей этого вида добыто въ разное время года. Проф. Кесслеромъ не найдена.

6. *Colymbus arcticus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на осеннемъ пролетѣ, рѣдка на весеннемъ.

7. *Colymbus septentrionalis* (*Linn.*).

Обыкновенна на осеннемъ пролетѣ, сравнительно рѣдка на весеннемъ.

8. *Stercorarius catarrhactes* (*Linn.*).

Двѣ особи этого вида наблюдались въ октябрѣ 1908 года. Проф. Кесслеромъ не найденъ

9. *Stercorarius crepidatus* (*Gm.*).

Сравнительно не рѣдокъ на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

10. *Rissat ridactyla* (*Linn.*).

Одна добыта въ ноябрѣ 1896 г., двѣ наблюдались въ октябрѣ 1908 года, одна изъ послѣднихъ добыта. Проф. Кесслеромъ не найдена.

11. *Larus argentatus* (*Gm.*).

Сравнительно рѣдка, какъ на весеннемъ, такъ и на осеннемъ пролетахъ. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

12. *Larus fuscus* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ, иногда встрѣчается и во время гнѣздового періода. Проф. Кесслеромъ не найдена.

13. *Larus canus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ, иногда наблюдается и во время гнѣздовья.

14. *Larus ridibundus* (*Linn.*).

Многочисленна на пролетахъ, обыкновенна лѣтомъ; вѣроятно, гнѣздится. По наблюденіямъ проф. Кесслера гнѣздится. (Руководство для опредѣленія птицъ Евр. Россіи, стр. 409).

15. *Larus minutus* (*Pall.*).

Въ небольшомъ числѣ бываетъ на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не найдена.

16. *Hydrochelidon leucoptera* (*Sch.*).

Наблюдается на пролетахъ. По даннымъ проф. Кесслера гнѣздится (Руководство, стр. 409; Естественная исторія губ. Кіев. уч. округа. Птицы водяныя, стр. 97).

17. *Hydrochelidon nigra* (*Linn.*).

Многочисленная пролетная и гнѣздящаяся птица.

18. *Hydrochelidon hybrida* (*Pall.*).

Двѣ бѣлощекихъ крачки наблюдались въ маѣ 1908 г. Проф. Кесслеромъ не найдена.

19. *Sterna fluviatilis* (*Naum.*).

Весьма обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

20. *Sterna macrura* (*Naum.*).

Двѣ особи этого вида замѣчены въ сентябрѣ 1908 года. Одна изъ нихъ добыта. Проф. Кесслеромъ не найдена.

21. *Sterna minuta* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

22. *Scolopax rusticola* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ, рѣдокъ на гнѣздовьѣ.

23. *Scolopax major* (*Gm.*).

Обыкновененъ на пролетахъ. Гнѣздится.

24. *Scolopax gallinago* (*Briss.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

25. *Scolopax gallinula* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ.

26. *Tringa platyrhyncha* (*Temm.*).

Очень рѣдкій залетный видъ. Проф. Кесслеромъ не найденъ

27. *Tringa minuta* (*Leisl.*).

Нерѣдокъ на пролетахъ.

28. *Tringa temmincki* (*Leisl.*).

На пролетахъ наблюдается рѣже предыдущаго. Проф. Кесслеромъ не найденъ.

29. *Tringa arenaria* (*Linn.*).

Въ небольшомъ числѣ наблюдается ежегодно на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не найдена.

30. *Tringa schinzii* (*Brhm*).

Многочислененъ на осеннемъ пролетѣ. На весеннемъ наблюдается рѣже. Одинъ экземпляръ добытъ въ началѣ іюня 1908 г.

31. *Tringa canutus* (*Linn.*).

Одинъ экземпляръ добытъ осенью. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

32. *Tringa subarquata* (*Güld.*).

Обыкновененъ на осеннемъ пролетѣ, на весеннемъ—встрѣчается рѣже.

33. *Strepsilas interpres* (*Linn.*).

Трижды добывалась на осеннемъ пролетѣ въ разные годы Проф. Кесслеромъ не найдена.

34. *Limosa melanura* (*Leisl.*).

Сравнительно нерѣдокъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

35. *Limosa rufa* (*Briss.*).

Одинъ экземпляръ добытъ въ сентябрѣ 1908 г. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

36. *Totanus pugnax* (*Briss.*).

Многочисленenъ на пролетахъ. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

37. *Totanus hypoleucos* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

38. *Totanus tereckius* (*Latho*).

Очень рѣдкій залетный видъ. Проф. Кесслеромъ не найденъ.

39. *Totanus glareola* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ. Изрѣдка гнѣздится.

40. *Totanus stagnatilis* (*Bechst.*).

По наблюденіямъ проф. Кесслера бываетъ на весеннемъ пролетѣ въ апрѣлѣ и то не каждый годъ (Ест. Ист. губ. Кіев. уч. округа. Птицы голенастыя, стр. 15). Въ новѣйшее время добывался всего нѣсколько разъ.

41. *Totanus glottis* (*Linn.*).

Многочисленень на осеннемъ пролетѣ; обыкновененъ на весеннемъ; рѣдокъ во время гнѣздового періода.

42. *Totanus calidris* (*Linn.*).

Многочисленень на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

43. *Totanus fuscus* (*Linn.*).

Въ небольшомъ числѣ наблюдается на пролетахъ и во время гнѣздового періода. Проф. Кесслеромъ не найденъ.

44. *Totanus bartrami* (*Wilson*).

Проф. Кесслеръ увѣренъ, что особь этого вида наблюдалась однимъ промышленникомъ въ маѣ 1862 г. (Университетск. Извѣст. 1862, № 7, стр. 143).

45. *Phalaropus hyperboreus* (*Linn.*).

Изрѣдка наблюдается на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не найденъ.

46. *Numenius arquatus* (*Linn.*).

Многочисленень на пролетахъ. Встрѣчается и во время гнѣздового періода.

47. *Numenius phaeopus* (*Linn.*).

По наблюденіямъ проф. Кесслера гнѣздится въ окрестностяхъ Кіева (Руководство, стр. 409; Ест. ист. губ. Кіевск. уч. окр. Птицы голенастыя, стр. 34). Въ новѣйшее время наблюдался очень рѣдко и лишь на пролетахъ.

48. *Haematopus ostralegus* (*Briss.*).

Обыкновененъ на пролетахъ. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

49. *Himantopus avocetta* (*Briss.*).

По наблюденіямъ проф. Кесслера „вдоль Днѣпра долетаетъ иногда весною до Кіева“ (Ест. ист. г. К. у. о. Птицы голенастыя, стр. 14.)

50. *Glareola melanoptera* (*Nordm.*).

По свидѣтельству проф. Кесслера осенью иногда по одиночкѣ встрѣчается въ окр. Кіева, и лишь въ видѣ исключенія въ началѣ августа 1851 г. эти птицы появились въ несмѣтномъ количествѣ (Ест. ист. Птицы голенастыя, стр. 4). Въ новѣйшее время одна добыта во время осенняго пролета, другая изъ стаи въ 20 штукъ во время весенняго.

51. *Vanellus cristatus* (*Meyer*).

Весьма обыкновенная пролетная и гнѣздящаяся птица.

52. *Charadrius minor* (*Meyer et Wolf*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

53. *Charadrius hiaticula* (*Linn.*).

Обыкновененъ на осеннемъ пролетѣ, сравнительно рѣдокъ на весеннемъ.

54. *Charadrius helveticus* (*Briss.*).

Обыкновенна на осеннемъ пролетѣ, рѣдка на весеннемъ.

55. *Charadrius pluvialis* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ.

56. *Oedicnemus crepitans* (*Temm.*).

Одинъ экземпляръ добытъ въ апрѣлѣ 1907 г. Пара наблюдалась въ апрѣлѣ 1908 г. Проф. Кесслеромъ не найдена.

57. *Grus cinerea* (*Bechst.*).

Весьма обыкновененъ на пролетахъ.

58. *Otis tetrax* (*Linn.*).

По наблюденіямъ проф. Кесслера въ окрестностяхъ Кіева показывается изрѣдка осенью. Въ августѣ 1851 г. появился въ большомъ числѣ (Ест. ист. Птицы голенастыя, стр. 3). Въ новѣйшее время наблюдался лишь одинъ экземпляръ весною 1906 г.

59. *Otis tarda* (*Linn.*).

Небольшая стая наблюдалась въ мартѣ 1908 г.

60. *Fulica atra* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

61. *Gallinula chloropus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

62. *Crex pratensis* (*Bechst.*).

Многочислененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

63. *Porzana parva* (*Scop.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

64. *Porzana maruetta* (*Leach.*).

Многочисленна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

65. *Rallus aquaticus* (*Briss.*).

Обыкновенный пролетный и гнѣздящійся видъ.

66. *Bonasa canescens* (*Sparrm.*).

Сравнительно нерѣдокъ въ нѣкоторыхъ хвойныхъ лѣсахъ окрестностей Кіева.

67. *Tetrao tetrix* (*Linn.*).

Очень рѣдокъ въ изслѣдуемомъ районѣ.

68. *Tetrao urogallus* (*Linn.*).

Встрѣчается чаще предыдущаго.

69. *Coturnix communis* (*Bonnat.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

70. *Perdix cinerea* (*Briss.*).

Сравнительно немногочисленная осѣдлая птица.

71. *Syrrhaptes paradoxus* (*Pall.*).

Наблюдалась стаями до 30 штукъ въ апрѣлѣ 1908 г. Проф. Кесслеромъ не найдена.

72. *Turtur auritus* (*Gray*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

73. *Columba livia rustica* (*Bogd.*).

Многочисленная осѣдлая птица города.

74. *Columba oenas* (*Briss.*).

Обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

75 .*Columba palumbus* (*Linn.*).

Наблюдается на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

76. *Mergus albellus* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ; иногда зимуетъ.

77. *Mergus serrator* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ; иногда зимуетъ.

78. *Mergus merganser* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ; часто зимуетъ.

79. *Erismatura leucocephala* (*Scop.*).

Одинъ экземпляръ добытъ въ октябрѣ 1908 года. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

80. *Fuligula nigra* (*Briss.*).

Въ небольшомъ числѣ бываетъ на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

81. *Fuligula fusca* (*Linn.*).

Обыкновененъ на осеннемъ пролетѣ; рѣдокъ на весеннемъ; изрѣдка зимуетъ. Для окрестн. Кіева проф. Кесслеромъ не указанъ.

82. *Fuligula clangula* (*Linn.*).

Очень обыкновенный дважды пролетный видъ. Иногда зимуетъ.

83. *Fuligula glacialis* (*Linn.*).

Обыкновенна на осеннемъ пролетѣ, рѣдка на весеннемъ.

84. *Fuligula nyroca (Güld.).*

Очень обыкновенна на пролетахъ. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

85. *Fuligula ferina (Linn.).*

Очень обыкновенна на пролетахъ. Вѣроятно въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

86. *Ful igula rufina (Pall.).*

Изрѣдка добывался на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не указанъ.

87. *Fuligula cristata (Leach.).*

Очень обыкновенный дважды пролетный видъ. Изрѣдка зимуетъ. Проф. Кесслеромъ наблюдалась по одиночкѣ и въ іюнѣ (Ест. ист. Птицы водяныя, стр. 75).

88. *Fuligula marila (Linn.).*

Очень обыкновенна на пролетахъ. Изрѣдка зимуетъ.

89. *Anas clypeata (Briss.).*

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

90. *Anas circia (Linn.).*

Самая обыкновенная изъ пролетныхъ и гнѣздящихся утокъ окр. Кіева.

91. *Anas crecca (Linn.).*

Очень обыкновененъ на пролетахъ. На гнѣздовьѣ встрѣчается рѣже.

92. *Anas strepera (Linn.).*

По наблюденіямъ проф. Кесслера весьма многочисленна въ апрѣлѣ. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится (Ест. ист. Птицы водяныя, стр. 81). По наблюденіямъ новѣйшаго времени встрѣчается лишь на пролетахъ.

93. *Anas boschas (Linn.).*

Весьма обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Иногда зимуетъ.

94. *Anas acuta* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ. Изрѣдка наблюдается и на гнѣздовьѣ.

95. *Anas penelope* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ.

96. *Tadorna cornuta* (*Gm.*).

Рѣдкая залетная птица. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

97. *Cygnus musicus* (*Bechst.*).

Наблюдается на пролетахъ, преимущественно на осеннемъ.

98. *Cygnus olor* (*I. F. Gmelin*).

Рѣдкій неправильно пролетный видъ.

99. *Anser hyperboreus* (*Pall.*).

Проф. Кесслеръ убѣжденъ, что видѣлъ этого гуся въ мартѣ 1851 г. (Ест. ист. губ. К. уч. окр. Птицы водяныя, стр. 90).

100. *Anser brenta* (*Briss.*).

Добытъ одинъ экземпляръ. Проф. Кесслеромъ этотъ видъ не указанъ для окр. Кіева.

101. *Anser ruficollis* (*Pall.*).

Три экземпляра этой казарки добыты въ разные годы на осеннемъ пролетѣ. Проф. Кесслеромъ не найдена.

102. *Anser albifrons* (*Scop.*).

Немногочисленный пролетный видъ.

103. *Anser finmarchicus* (*Gunn.*).

Бываетъ пролетомъ.

104. *Anser segetum* (*Gm.*).

Обыкновененъ на пролетахъ.

105. *Anser arvensis* (*Brehm.*).

Бываетъ пролетомъ.

106. *Anser cinereus* (*Meyer.*).

Обыкновененъ на пролетахъ.

107. *Phoenicopterus roseus* (*Pall.*).

Два фламинго добыты въ октябрѣ 1905 г. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

108. *Ibis falcinellus* (*Linn.*).

Одинъ экземпляръ добытъ изъ стаи въ апрѣлѣ 1899 г. Проф. Кесслеромъ не указанъ.

109. *Ciconia alba* (*Briss.*).

Весьма обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

110. *Ciconia nigra* (*Linn.*).

По наблюденіямъ проф. Кесслера показывается каждое лѣто и повидимому гнѣздится. Однако, даже на пролетахъ очень рѣдокъ (Ест. ист. Птицы голенастыя, стр. 48). Въ новѣйшее время изрѣдка бываетъ пролетомъ.

111. *Botaurus stellaris* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ. На гнѣздовьѣ встрѣчается рѣже.

112. *Botaurus minutus* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

113. *Nycticorax griseus* (*Briss.*).

Неоднократно наблюдалась во время пролетовъ.

114. *Ardea comata* (*Pall.*).

Одна птица этого вида наблюдалась проф. Кесслеромъ въ августѣ 1847 г. (Ест. ист. Птицы голенастыя, стр. 47).

115. *Ardea garzetta* (*Linn.*).

Проф. Кесслеромъ эта цапля замѣчена въ августѣ 1851 года (Ест. ист. Птицы голенастыя, стр. 43). Въ новѣйшее время одна добыта на весеннемъ пролетѣ, и стая въ 12 штукъ наблюдалась въ августѣ 1908 года.

116. *Ardea alba* (*Linn.*).

Очень рѣдка.

117. *Ardea purpurea* (*Linn.*).

По даннымъ проф. Кесслера эта цапля наблюдалась въ августѣ 1851 г. (Ест. ист. губ. К. уч. окр. Птицы голенастыя, стр. 41).

Въ новѣйшее время бываетъ чаще трехъ предыдущихъ залетныхъ видовъ.

118. *Ardea cinerea* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и во время гнѣздового періода, однако гнѣздится въ небольшомъ числѣ.

119. *Pelecanus crispus* (*Bruch.*).

По свидѣтельству проф. Кесслера небольшое стадо появилось на Днѣпрѣ въ окр. Кіева весною 1840 г. (Ест. ист. Птицы водяныя). Два Pelecanus sp.? наблюдались въ мартѣ 1908 г.

120. *Phalacrocorax carbo* (*Linn.*).

Въ окр. Кіева одинъ экземпляръ этого вида добытъ, другой наблюдался. Проф. Кесслеромъ не указанъ.

121. *Pandion haliaëtos* (*Linn.*).

Немногочисленна на пролетахъ и рѣдка въ лѣтнее время.

122. *Tinnunculus alaudarius* (*Briss.*).

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

123. *Erythropus vespertinus* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

124. *Lithofalco aesalon* (*Briss.*).

Почти ежегодно обыкновененъ на пролетахъ и на зимовьѣ.

125. *Falco subbuteo* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

126. *Falco peregrinus* (*Briss.*).

Въ небольшомъ числѣ бываетъ на пролетахъ. Изрѣдка зимуетъ.

127. *Hierofalco saker* (*Gmel.*).

Наблюдается лишь изрѣдка. Вѣроятно гнѣздится.

128. *Pernis apivorus* (*Linn.*).

Сравнительно обыкновенный пролетный и гнѣздящійся видъ.

129. *Milvus ater* (*Gm.*).

Самая многочисленная изъ пролетныхъ и гнѣздящихся хищныхъ птицъ.

130. *Milvus regalis* (*Briss.*).

По наблюденіямъ проф. Кесслера „въ окр. Кіева почти никогда не встрѣчается“ (Ест. ист. г. К. у. окр. Птицы хищныя, стр. 26). Въ новѣйшее время наблюдался два раза на гнѣздовьѣ.

131. *Haliaëtos albicilla* (*Briss.*).

Сравнительно обыкновенный осѣдлый видъ.

132. *Aquila nobilis* (*Pall.*).

Изрѣдка наблюдался на пролетахъ.

133. *Aquila heliaca* (*Sav.*).

Рѣдокъ. Вѣроятно гнѣздится.

134. *Aquila clanga* (*Pall.*).

Въ небольшомъ числѣ гнѣздится. Проф. Кесслеромъ не указанъ.

135. *Aquila naevia* (*Meyer*).

Сравнительно нерѣдокъ на гнѣздовьѣ.

136. *Aquila pennata* (*Gm.*).

Сравнительно нерѣдокъ на гнѣздовьѣ. Проф. Кесслеромъ не указанъ для окрест. Кіева.

137. *Aquila minuta* (*Brhm.*).

Встрѣчается, видимо, рѣже предыдущаго. Гнѣздится. Проф. Кесслеромъ не найденъ.

138. *Circaëtos gallicus* (*Gm.*).

Сравнительно нерѣдокъ на гнѣздовьѣ. Въ списокъ мѣстныхъ птицъ внесенъ проф. Кесслеромъ со знакомъ „?“ (Руководство. Списокъ птицъ окр. Кіева, стр. 406).

139. *Archibuteo lagopus* (*Brünn.*).

Очень обыкновенный пролетный и зимующій видъ.

140. *Buteo vulpinus* (*Licht.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

141. *Accipiter nisus* (*Linn.*).

Многочисленная осѣдлая птица.

142. *Astur palumbarius* (*Linn.*).

Обыкновенная осѣдлая птица.

143. *Circus cineraceus* (*Mont.*).

Обыкновененъ на пролетахъ. Нерѣдокъ на гнѣздовьѣ.

144. *Circus cyaneus* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ.

145. *Circusm acrurus* (*Gm.*).

По свидѣтельству проф. Кесслера одинъ экземпляръ добытъ въ окрестностяхъ Кіева (Ест. ист. г. К. у. окр. Птицы хищныя, стр. 29).

146. *Circus aeruginosus* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

147. *Athene noctua* (*Scop.*).

Обыкновенная осѣдлая птица.

148. *Glaucidium passerinum* (*Linn.*).

Два случайно залетныхъ экземпляра добыты въ окрест. Кіева. Проф. Кесслеромъ этотъ видъ не указанъ.

149. *Bubo maximus* (*Ger.*).

Довольно рѣдкая осѣдлая птица.

150. *Surnia ulula* (*Linn.*).

По свидѣтельству проф. Кесслера одинъ экземпляръ добытъ въ концѣ ноября 1851 г. (Ест. ист. губ. Кіев. уч. окр. Птицы воробьиныя, стр. 100). За послѣдніе годы эта сова замѣчена и добыта лишь однажды.

151. *Nyctala tengmalmi* (*Gm.*).

Найденъ проф. Кесслеромъ въ началѣ сентября 1846 года (Ест. ист. губ. К. у. окр. Птицы хищныя, стр. 37).

152. *Syrnium aluco* (*Linn.*).

Самая обыкновенная изъ совъ окр. Кіева.

153. *Nyctea nivea* (*Linn.*).

Изрѣдка залетаетъ по зимамъ. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

154. *Asio accipitrinus* (*Pall.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ. Изрѣдка на гнѣздовьѣ. Изрѣдка зимуетъ.

155. *Asio otus* (*Linn.*).

Обыкновенный осѣдлый видъ.

156. *Strix flammea* (*Linn.*).

Нерѣдкая осѣдлая птица города. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

157. *Cuculus canorus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и въ лѣтнее время.

158. *Jynx torquilla* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

159. *Picus martius* (*Linn.*).

Довольно рѣдкая осѣдлая птица.

160. *Picus major* (*Linn.*).

Самый многочисленный изъ дятловъ. Осѣделъ.

161. *Picus minor* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ круглый годъ.

162. *Picus leuconotus* (*Bechst.*).

Нерѣдокъ на гнѣздовьѣ и въ зимнее время.

163. *Picus medius* (*Linn.*).

На гнѣздовьѣ встрѣчается рѣже трехъ предыдущихъ.

164. *Picus tridactylus* (*Linn.*).

Очень рѣдкій зимній залетный видъ. Проф. Кесслеромъ не указанъ для мѣстной авифауны.

165. *Gecinus viridis* (*Linn.*).

Очень рѣдокъ, однако гнѣздится.

166. *Gecinus canus* (*Gm.*).

Довольно обыкновенная осѣдлая птица.

167. *Alcedo ispida* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

168. *Coracias garrula* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

169. *Merops apiaster* (*Linn.*).

Во времена проф. Кесслера гнѣздилась колоніями въ окр. Кіева (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 18). Въ настоящее время рѣдкая гнѣздящаяся птица.

170. *Caprimulgus europaeus* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

171. *Cypselus apus* (*Linn.*).

Въ городѣ и окрестностяхъ гнѣздится въ большомъ числѣ.

172. *Upupa epops* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

173. *Otocoris alpestris* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и почти ежегодно на зимовьѣ.

174 *Alauda cristata* (*Linn.*).

Очень обыкновенная осѣдлая птица окраинъ и окрестностей Кіева.

175. *Alauda arvensis* (*Linn.*).

Многочисленъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

176. *Alauda arborea* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Иногда встрѣчается небольшими стайками (особей до 30) и въ зимнее время.

177. *Corvus corax* (*Linn.*).

Обыкновенный осѣдлый видъ.

178. *Corvus frugilegus* (*Linn.*).

Многочисленъ на пролетахъ и на зимовьѣ. На гнѣздовьѣ въ городѣ обыкновененъ, въ окрестностяхъ—рѣдокъ.

179. *Corvus cornix* (*Linn.*).

Очень обыкновенная осѣдлая птица.

180. *Corvus corone* (*Linn.*).

Проф. Кесслеру „случалось нѣсколько разъ находить ее между стадами сѣрыхъ воронъ и галокъ“ (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 103). Двѣ особи наблюдались въ декабрѣ 1908 г.

181. *Corvus monedula* (*Briss.*).

Многочисленный осѣдлый видъ.

182. *Corvus monedula collaris* (*Drumm.*).

Такая же обыкновенная осѣдлая птица, какъ и предыдущая.

183. *Pica caudata* (*Ger.*).

Обыкновенна въ теченіе цѣлаго года.

184. *Garrulus glandarius* (*Linn.*).

Обыкновенна въ теченіе цѣлаго года.

185. *Nucifraga caryocatactes* (*Linn.*).

По свидѣтельству проф. Кесслера во второй половинѣ августа и въ началѣ сентября 1844 г. въ несмѣтномъ множествѣ появилась во всѣхъ лѣсахъ, кустарникахъ и садахъ окр. Кіева (Ест. ист. губ. Кіев. уч. окр. Птицы воробьиныя, стр. 99). Въ новѣйшее время въ небольшомъ числѣ почти ежегодно наблюдается въ концѣ лѣта и осенью.

186. *Sturnus Sophiae* (*Bianchi*).

Обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Изрѣдка отдѣльныя особи зимуютъ.

187. *Plectrophanes nivalis* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ. Почти ежегодно зимуетъ.

188. *Emberiza schoeniclus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Въ небольшомъ количествѣ зимуетъ.

189 *Emberiza hortulana* (*Briss.*).

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

190. *Emberiza citrinella* (*Linn.*).

Многочисленная осѣдлая птица.

191. *Emberiza miliaria* (*Linn.*).

Обыкновенна на пролетахъ, преимущественно на весеннемъ; рѣдка на гнѣздовьѣ.

192. *Emberiza melanocephala* (*Scop.*).

Въ 1837 году во множествѣ наблюдалась А. Анджеіевскимъ (Bull. de Moscou 1839, № 1, p. 17).

193. *Loxia curvirostra* (*Linn.*).

Встрѣчается довольно рѣдко.

194. *Loxia pityopsittacus* (*Bechst.*).

Во время кочевокъ наблюдается сравнительно часто.

195. *Loxia bifasciata* (*Brehm.*).

Одинъ экземпляръ былъ пойманъ въ декабрѣ 1903 г. Проф. Кесслеромъ этотъ видъ не указанъ для мѣстной авифауны.

196. *Pinicola enucleator* (*Linn.*).

Зимній залетный видъ. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

197. *Pyrrhula coccinea* (*De Sel.*).

Зимою 1907—8 г. и зимою 1908—9 г. былъ рѣдокъ, хотя вообще очень обыкновененъ и на пролетахъ, и на зимовьѣ.

198. *Carpodacus erythrinus* (*Pall.*).

Въ послѣдніе годы на гнѣздовьѣ сталъ рѣдокъ, на пролетахъ не наблюдался.

199. *Acanthis linaria* (*Linn.*).

Зимою 1908—9 г. года была рѣдка, хотя вообще многочисленна и на пролетахъ и на зимовьѣ.

200. *Acanthis exilipes* (*Coues.*).

Наблюдалась и добыта въ мартѣ 1908 г.

201. *Acanthis cannabina* (*Linn.*).

Очень обыкновенная осѣдлая птица.

202. *Fringilla montifringilla* (*Briss.*).

Обыкновененъ на пролетахъ и зимовьѣ.

203. *Fringilla coelebs* (*Linn.*).

Весьма обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Въ небольшомъ числѣ зимуетъ.

204. *Passer domesticus* (*Briss.*).

Многочисленъ въ городѣ и его окрестностяхъ.

205. *Passer montanus* (*Briss.*).

Обыкновененъ во многихъ садахъ города, многочисленъ въ окрестностяхъ.

206. *Chrysomitris spinus* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ, обыкновененъ на зимовьѣ, рѣдокъ въ лѣтнее время.

207. *Carduelis elegans* (*Stph.*).

Обыкновенный осѣдлый видъ.

208. *Coccothraustes vulgaris* (*Pall.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

209. *Chloris chloris* (*Briss.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Въ небольшомъ числѣ зимуетъ.

210. *Certhia familiaris* (*Linn.*).

Очень обыкновенная осѣдло-кочевая птица.

211. *Chelidon urbica* (*Linn.*).

Многочисленна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

212. *Cotile riparia* (*Briss.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

213. *Hirundo rustica* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

214. *Muscicapa parva* (*Bechst.*).

Обыкновенная гнѣздящаяся птица.

215. *Muscicapa collaris* (*Bechst.*).

Проф. Кесслеромъ наблюдалась лишь однажды, въ концѣ апрѣля 1845 г. (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 32). Въ настоящее время этотъ видъ обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

216. *Muscicapa atricapilla* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

217. *Muscicapa grisola* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

218. *Ampelis garrulus* (*Linn.*).

Въ нѣкоторые годы очень обыкновененъ на пролетахъ и на зимовьѣ.

219. *Lanius collurio* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

220. *Lanius minor* (*Gm.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

221. *Lanius exubitor* (*Linn.*).

Обыкновененъ на пролетахъ и на зимовьѣ.

222. *Lanius rapax* (*Brehm.*).

Наблюдался на зимовьѣ; встрѣчается рѣже предыдущаго.

223. *Oriolus galbula* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

224. *Anthus campestris* (*Linn.*).

Добывался во время гнѣздового періода. Вѣроятно гнѣздится. Проф. Кесслеромъ не замѣченъ.

225. *Anthus arboreus* (*Briss.*).

Обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

226. *Anthus cervinus* (*Pall.*).

Добывался на весеннемъ и осеннемъ пролетахъ. Повидимому нерѣдокъ. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

227. *Anthus pratensis* (*Briss.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ; изрѣдка гнѣздится.

228. *Motacilla flava (Linn.).*

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

229. *Motacilla melanope (Pall.).*

Проф. Кесслеръ убѣжденъ, что эта птица изрѣдка встрѣчается въ окр. Кіева на осеннемъ пролетѣ (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 75).

230. *Motacilla alba (Linn.).*

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

231. *Troglodytes parvulus (Linn.).*

Обыкновенный осѣдлый видъ.

232. *Sitta europaea (Linn.).*

Обыкновенный осѣдлый видъ.

233. *Lophophanes cristatus (Briss.).*

Обыкновенна на пролетахъ и въ зимнее время; въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

234. *Cyanistes coeruleus (Linn.).*

Очень обыкновенный осѣдлый видъ.

235. *Cyanistes pleskei (Cab.).*

В. М. Артоболевскій приводитъ случай гнѣздовья этой лазоревки въ 1908 г. (Ornithol. Jahrbuch 1909. S. 78.).

236. *Cyanistes cyanus (Pall.).*

Проф. Кесслеромъ добытъ одинъ изъ пары въ половинѣ апрѣля. Онъ же находилъ эту птицу иногда весною у птицелововъ (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 96).

237. *Poecile palustris auct.*

Встрѣчается круглый годъ въ большомъ числѣ.

238. *Poecile borealis (De Selys).*

Осѣдла. Довольно обыкновенна на пролетахъ.

239. *Parus ater (Linn.).*

Обыкновенна на пролетахъ и на зимовьѣ. Гнѣздится въ небольшомъ числѣ.

240. *Parus major (Briss.).*

Очень обыкновенная осѣдлая птица.

241. *Acredula caudata (Linn.).*

Многочисленна на пролетахъ и на зимовьѣ, обыкновенна на гнѣздовьѣ.

242. *Aegithalus pendulinus (Linn.).*

Сравнительно обыкновененъ на гнѣздовьѣ.

243. *Regulus cristatus (Koch.).*

Очень обыкновененъна пролетахъ и на зимовьѣ, въ лѣтнее время рѣдокъ.

244. *Regulus ignicapillus (Brehm.).*

По наблюденіямъ проф. Кесслера „въ окрестностяхъ Кіев показывается очень рѣдко и только осенью, въ ноябрѣ“ (Ест. ист Птицы воробьиныя, стр. 57).

245. *Locustella fluviatilis (Wolf.).*

Обыкновенная гнѣздящаяся птица.

246. *Locustella luscinioides (Savi).*

Наблюдалась проф. Кесслеромъ въ маѣ 1850 г. и въ апрѣл 1861 г. (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 56).

247. *Acrocephalus phragmitis (Bechst.).*

Самая многочисленная изъ пролетныхъ и гнѣздящихся ка мышевокъ.

248. *Acrocephalus turdoides (Meyer).*

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

249. *Acrocephalus aquaticus (Temm.).*

Проф. Кесслеръ неоднократно встрѣчалъ и убивалъ эту пти въ концѣ августа (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 65).

250. *Acrocephalus palustris* (*Bechst.*).

Обыкновенна на гнѣздовьѣ.

251. *Acrocephalus streperus* (*Vieill.*).

Въ окрестностяхъ Кіева не рѣдка на гнѣздовьѣ.

252. *Hypolais icterina* (*Vieill.*).

Многочисленна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

253. *Phylloscopus sibilatrix* (*Bechst.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

254. *Phylloscopus trochilus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

255. *Phylloscopus collybita* (*Vieill.*)

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

256. *Sylvia nisoria* (*Bechst.*).

Очень обыкновенная пролетная и гнѣздящаяся птица.

257. *Sylvia cinerea* (*Bechst.*).

Многочисленная пролетная и гнѣздящаяся птица.

258. *Sylvia hortensis* (*Bechst.*).

Обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

259. *Sylvia curruca* (*Linn.*).

Въ небольшомъ числѣ бываетъ на пролетахъ. Проф. Кесслеромъ не наблюдалась.

260. *Sylvia atricapilla* (*Linn.*).

Самая многочисленная пролетная и гнѣздящаяся птица изъ группы славокъ.

261. *Erithacus philomela* (*Bechst.*).

Очень обыкновенная пролетная и гнѣздящаяся птица.

262. *Erithacus luscinia* (*Briss.*).

Однажды найденъ проф. Кесслеромъ (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 43).

263. *Erithacus suecicus* (*Linn.*).

Самая обыкновенная изъ варакушекъ окр. Кіева. Въ небольшомъ числѣ гнѣздится.

264. *Erithacus leucocyanus* (*Brehm.*).

Встрѣчается рѣже предыдущаго. Повидимому бываетъ лишь на пролетахъ.

265. *Erithacus wolfii* (*Brehm.*).

Рѣдкій залетный видъ.

266. *Erithacus rubecula* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Изрѣдка зимуетъ.

267. *Ruticilla phoenicurus* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

268. *Ruticilla tithys* (*Scop.*).

Проф. Кесслеръ наблюдалъ этотъ видъ два раза весною (Ест. ист. Птицы воробьиныя, стр. 47).

269. *Saxicola oenanthe* (*Linn.*).

Очень обыкновенна на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

270. *Pratincola rubetra* (*Linn.*).

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на зимовьѣ.

271. *Pratincola rubicola* (*Linn.*).

Изъ стайки въ 6 штукъ добытъ одинъ въ началѣ марта 1909 г. Проф. Кесслеромъ не указанъ.

272. *Cinclus sp.?*

Какая то оляпка до сихъ поръ наблюдалась, какъ чрезвычайно рѣдкая залетная птица.

273. *Accentor modularis (Linn.).*

Наблюдается на пролетахъ.

274. *Monticola saxatilis (Linn.).*

Добытъ въ апрѣлѣ 1906 г. Проф. Кесслеромъ не наблюдался.

275. *Merula merula (Linn.).*

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Изрѣдка зимуетъ.

276. *Turdus viscivorus (Linn.).*

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ. Изрѣдка зимуетъ.

277. *Turdus musicus (Linn.).*

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на гнѣздовьѣ.

288. *Turdus iliacus (Linn.).*

Обыкновененъ на пролетахъ.

279. *Turdus pilaris (Linn.).*

Очень обыкновененъ на пролетахъ и на зимовьѣ.

Zusammenfassung.

Die Umgegend von Kiew hat bis jetzt 279 Vögelarten aufzuweisen.

Zu den Standvögeln gehören 42 Arten.

Bonasa canescens, Tetrao tetrix, Tetrao urogallus, Perdix cinerea, Columba livia rustica, Haliaëtos albicilla, Accipiter nisus, Astur palumbarius, Athene noctua, Bubo maximus, Syrnium aluco, Strix flammea, Asio otus, Picus martius, Picus major, Picus leuconotus, Picus minor, Gecinus canus, Alauda cristata, Corvus corax, Corvus cornix, Corvus frugilegus, Corvus monedula, Corvus monedula collaris, Pica caudata, Garrulus glandarius, Emberiza schoeniclus, Emberiza citrinella, Acanthis cannabina, Passer domesticus, Passer montanus, Carduelis elegans, Certhia familiaris, Troglodytes parvulus, Sitta europaea, Lophophanes cristatus, Cyanistes coeruleus, Poecile palustris, Poecile borealis, Parus major, Acredula caudata, Parus ater.

Zu den übersommernden (nur brütenden) Vögeln gehören 120 Arten:

Podiceps cristatus, Podiceps nigricollis, Larus ridibundus, Hydrochelidon nigra, Sterna fluviatilis, Sterna minuta, Scolopax major, Scolopax gallinago, Limosa melanura, Totanus hypoleucos, Totanus calidris, Haemantopus ostralegus, Vanellus cristatus, Charadrius minor, Fulica atra, Gallinula chloropus, Crex pratensis, Porzana maruetta, Porzana parva, Rallus aquaticus, Coturnix communis, Turtur auritus, Columba oenas, Columba palumbus, Fuligula nyroca, Anas elypeata, Anas circia, Anas crecca, Anas boschas, Ciconia alba, Botaurus stellaris, Botaurus minutus, Ardea cinerea, Tinnunculus alaudarius, Erythropus vespertinus, Falco subbuteo, Pernis apivorus, Milvus ater, Aquila clanga, Aquila naevia, Aquila pennata,

Aquila minuta, Circaëtos gallicus, Buteo vulpinus, Circus cineraceus, Circus aeruginosus, Asio accipitrinus, Cuculus canorus, Jynx torquilla, Picus medius, Alcedo ispida, Coracias garrula, Merops apiaster, Caprimulgus europaeus, Cypselus apus, Upupa epops, Alauda arvensis. Alauda arborea. Sturnus Sophiae, Emberiza hortulana, Emberiza miliaria, Carpodacus erythrinus, Fringilla coelebs, Coccothraustes vulgaris, Chloris chloris, Chelidon urbica, Cotile riparia, Hirundo rustica, Muscicapa parva, Muscicapa collaris, Muscicapa atricapilla, Muscicapa grisola, Lanius collurio, Lanius minor, Oriolus galbula, Anthus campestris, Anthus arboreus, Motacilla alba, Motacilla flava, Aegithalus pendulinus, Locustella fluviatilis, Acrocephalus phragmitis, Acrocephalus turdoides, Acrocephalus palustris, Acrocephalus streperus, Hypolais icterina, Phylloscopus sibilatrix, Phylloscopus trochilus, Phylloscopus collybita, Sylvia nisoria, Sylvia cinerea, Sylvia hortensis, Sylvia atricapilla, Erithacus philomela, Erithacus suecicus, Erithacus rubecula, Ruticilla phoenicurus, Pratincola rubetra, Saxicola oenanthe, Merula merula, Turdus viscivorus, Turdus musicus.

Von den übersommernden Vögeln bleiben manchmal zum Winter: Rallus aquaticus, Anas boschas, Alauda arborea, Sturnus Sophiae, Fringilla coelebs, Chloris chloris. Erithacus rubecula, Turdus viscivorus und Merula merula.

Zu den durchziehenden Vögeln gehören 60 Arten:

Podiceps griseigena, Colymbus arcticus, Colymbus septentrionalis, Stercorarius crepidatus, Larus argentatus, Larus fuscus, Larus canus, Larus minutus, Hydrochelidon leucoptera, Scolopax rusticola, Scolopax gallinula, Tringa minuta, Tringa temmincki, Tringa arenaria, Tringa schinzii, Tringa subarquata, Totanus pugnax, Totanus glareola, Totanus glottis, Totanus fuscus, Numenius arquatus, Charadrius hiaticula, Charadrius helveticus, Charadrius pluvialis, Grus cinerea, Mergus albellus, Mergus serrator, Mergus merganser, Fuligula nigra, Fuligula fusca, Fuligula clangula, Fuligula cristata, Fuligula glacialis, Fuligula marila, Fuligula ferina, Anas strepera, Anas acuta, Anas penelope, Cygnus musicus, Anser albifrons, Anser finmarchicus, Anser segetum, Anser arvensis, Anser cinereus, Ciconia nigra, Nycticorax griseus, Pandion haliavëtos, Falco peregrinus, Aquila nobilis, Aquila heliaca, Circus cyaneus, Nucifraga

caryocatactes, Loxia pityopsittacus, Anthus cervinus, Anthus qratensis, Acrocephalus aquaticus, Sylvia curruca, Erithacus leucocyanus, Accentor modularis, Turdus iliacus.

Von denen nisten bisweilen:

Hydrochelidon leucoptera, Scolopax rusticola, Totanus pugnax, Totanus glareola, Grus cinerea, Fuligula ferina, Anas acuta, Anthus pratensis.

Bisweilen beobachtet man während des Sommeraufenthalts:

Larus fuscus, Larus canus, Tringa schinzii, Totanus fuscus, Totanus glottis, Fuligula cristata, Pandion haliaëtos und Loxia curvirostra.

Man beobachtete die zum Winter bleiben:

Mergus albellus, Mergus serrator, Mergus merganser, Fuligula marila, Fuligula clangula, Fuligula fusca, Anas boschas, Falco peregrinus, Aquila nobilis.

Zu den Vögeln, welche den Winter zubringen, gehören 13 Arten:

Lithofalco aesalon, Archibuteo lagopus, Otocorys alpestris, Plectrophanes nivalis, Lanius exubitor, Lanius rapax, Ampelis garrulus, Pyrrhula coccinea, Acanthis linaria, Fringilla montifringilla, Chrisomitris spinus, Regulus cristatus, Turdus pilaris.

Von denen wenige nisten:

Regulus cristatus und Chrisomitris spinus.

Zu den Vögeln, welche selten sich hierher verirren, gehören 62 Arten:

Podiceps auritus, Podiceps minor, Stercorarius catarrhactes, Rissa tridactyla, Hydrochelidon hybrida, Sterna macrura, Tringa platyrhyncha, Tringa canutus, Strepsilas interpres, Limosa rufa, Totanus terekius, Totanus stagnatilis, Totanus bartrami, Phalaropus hyperboreus, Numenius phaeopus, Himantopus avocetta, Glareola melanoptera, Oedicnemus crepitans, Otis tarda, Otis tetrax, Syrrhaptes paradoxus, Erismatura leucocephala, Fuligula rufina, Tadorna cornuta, Cygnus olor, Anser hyperboreus, Anser brenta, Anser ruficollis, Phoenicopterus roseus, Ibis falcinellus, Ardea comata, Ardea alba, Ardea garzetta, Ardea purpurea, Pelecanus crispus, Phalacrocorax carbo, Hierofalco saker, Milvus regalis, Circus macrurus, Glaucidium passerinum, Nyctala tengmalmi, Surnia ulula, Nyctea

nivea, Picus tridactylus, Gecinus viridis, Corvus corone, Emberiza melanocephala, Loxia curvirostra, Loxia bifasciata, Pinicola enucleator, Acanthis exilipes, Motacilla melanope, Cyanistes pleskei Cyanistes cyanus, Regulus ignicapillus, Erithacus luscinia, Erithacus wolfii, Ruticilla titys, Pratincola rubicola, Cinclus sp.?, Monticola saxatilis, Locustella luscinioides.

Von denen selten nisten:

Hierofalco saker, Milvus regalis, Gecinus viridis, Cyanistes pleskei.

В. Артоболевскій.

Phylloscopus viridanus (Blyth.) въ Пензенскомъ уѣздѣ.

W. Artobolewski.

Phylloscopus viridanus (Blyth.) in Pensaschen Kreise.

Широко распространенная въ восточной Россіи зеленая пѣночка принадлежитъ къ числу чрезвычайно рѣдкихъ гнѣздящихся птичекъ Пензенскаго уѣзда. Находилъ я ее исключительно въ старыхъ лиственныхъ лѣсахъ, гдѣ дубъ, береза и осина перемѣшаны между собою, и гдѣ мелкій кустарникъ образуетъ густой подсѣдъ. Съ особенною охотою, повидимому, держится она по отлогимъ густо заросшимъ склонамъ лѣсныхъ овраговъ, спускающимся къ сыроватой низинѣ. До 1904 года въ лѣтнее время я изрѣдка замѣчалъ въ соотвѣтствующихъ угодьяхъ какую-то очень подвижную маленькую птичку, съ виду совершенно напоминающую обыкновенную пѣночку (Phylloscopus trochilus), но рѣзко отличающуюся отъ нея своимъ голосомъ. Мнѣ тогда уже приходило въ голову, что я имѣю дѣло именно съ зеленою пѣночкой, но, не добывъ экземпляровъ, я не могъ, конечно, говорить объ этомъ съ полною увѣренностью. Предположеніе мое было тѣмъ болѣе вѣроятно, что къ этому времени въ литературѣ уже имѣлись указанія на нахожденія этой птички не только въ смежной съ Пензенской—Симбирской губ., гдѣ она была найдена лѣтомъ 1893 года

М. Д. Руэскимъ[1]), но даже и значительно западнѣе—въ Тульской губ., гдѣ ее добылъ въ 1890 году П. П. Сушкинъ[2]). Вмѣстѣ съ тѣмъ лишь въ 1904 году мнѣ удалось застрѣлить интересныхъ птичекъ, и только тогда догадка моя подтвердилась: то были дѣйствительно Phylloscopus viridanus (Blyth.).

Весна въ этомъ году стояла хмурая, ненастная... Май смотрѣлъ сентябремъ... Не успѣвали, казалось, однѣ тучи изливаться дождемъ, какъ вѣтеръ нагонялъ другія... Солнечные лучи, перехватываемые толстымъ слоемъ водяныхъ паровъ, достигали земли сильно ослабленными и плохо грѣли ее... Почти постоянные ливни и холодный пронизывающій вѣтеръ дѣлали пребываніе въ лѣсу мало привлекательнымъ... Птицы держались молчаливо, забившись въ чащу... Немногимъ лучше бывало тамъ и въ тѣ рѣдкіе дни, когда показывалось солнце. Высокая трава подъ покровомъ древесной листвы долго держала на себѣ дождевую влагу и обильно орошала ею ноги пѣшехода... Каждая неосторожно задѣтая вѣтвь обдавала путника цѣлымъ дождемъ холодныхъ капель... И только пернатые обитатели лѣса въ эти дни, отогрѣвшись въ живительномъ теплѣ солнечныхъ лучей, оживлялись и, какъ бы стремясь вознаградить себя за долгое вынужденное молчаніе, пѣли, пѣли... Въ эту-то холодную, дождливую весну мнѣ и посчастливилось ближе познакомиться съ зеленой пѣночкой и даже найти гнѣздовье этой любопытной птички. Послѣднее обстоятельство представляло особый интересъ въ виду почти полнаго отсутствія въ литературѣ данныхъ о гнѣздовомъ періодѣ этого вида.

До какой степени скудны наши свѣдѣнія по этому вопросу, лучше всего можетъ показать литературная справка.

Ѳ. Д. Плеске въ своей монографіи русскихъ пѣночекъ въ 1889 году пишетъ о единственномъ гнѣздѣ этого вида, извѣстномъ для того времени, добытомъ Brooks'омъ въ Кашмирѣ, причемъ сообщаетъ лишь, что „оно имѣло куполообразный видъ и стояло на крутомъ склонѣ оврага, покрытаго мелкимъ березовымъ лѣ-

[1]) Приложеніе къ протоколамъ Общ. Ест. при Казанск. Унив. № 142, стр. 5 и 7 (1894).

[2]) Матеріалы къ познан. фаун. и флор. Россійск. Импер. Отд. Зоол. вып. 1, стр. 78 (1892).

сомъ“ [1]). Почти то же самое говоритъ объ этой находкѣ и Dresser: „Mr W. E. Brooks found a newly made nest in Kashmir, which he discribes as being domed, and placed on the steep bank-side of small birch trees, at an elevation of about 11000 fut. Unfortunately it was empty. This is the only record of the nest having been found, and the eggs are as yet unknown“ [2]).

Къ сожалѣнію, я не имѣлъ возможности достать въ подлинникѣ работы Brooks'a [3]) и не могъ лично съ нею познакомиться; но изъ приведенныхъ выше цитатъ мы ясно видимъ, что Brooks нашелъ только что отстроенное гнѣздо пѣночекъ, когда самка еще не успѣла начать кладку, вслѣдствіе чего и послѣ его находки яйца зеленой пѣночки остались неизвѣстны.

Впрочемъ самая правильность опредѣленія найденнаго Brooks'омъ гнѣзда въ настоящее время можетъ быть заподозрѣна. Вѣдь не смотря на цѣлый рядъ авторовъ [4]), которые, основываясь на литературныхъ данныхъ, включали зеленую пѣночку въ составъ орнитофауны Кашмира,—все же пребываніе ея въ этой мѣстности до сихъ поръ остается недоказаннымъ. Ernst Hartert въ 1907 году, перечисляя мѣстности, гдѣ гнѣздится Phylloscopus viridanus, Кашмиръ указываетъ съ полнымъ основаніемъ лишь предположительно: „vielleicht auch im Kaschmir und Gilgit, говоритъ онъ, was aber noch nicht erwiesen ist“ [5]).

Что касается описанныхъ Osmaston'омъ гнѣзда и яйца изъ Сиккима [6]), то тотъ же Ernst Hartert допускаетъ ошибку и здѣсь: „Osmaston beschreibt Nest und Ei aus Sikkim, doch liegt vielleicht ein Irrtum vor“.

---

[1]) Th. Pleske—Ornitogr. rossica. B. II, S. 181 (1889).

[2]) Dresser—A history of the Birds of Europe vol. IX, p. 90 (1895—96).

[3]) Stray Feath, VII, p. 510 (1878).

[4]) Th. Pleske—Ornithogr. rossica II, p. 178 (1889); Мензбиръ—Птицы Россіи II, стр. 918 (1895); R. Blasius въ Naumann's Naturgeschichte der Vögel Mittel-Europas—neue Ausgabe II, S. 131, такъ же въ Gätke—Vogelwarte Helgoland, p. 319 (1900); Alphons Dubois—Nouveau manuel d'ornithologie, p. 376 (1901); Sharpe—A hand-list of the genera and species of Birds vol. IV, p. 217 (1903).

[5]) Ernst Hartert—Die Vögel der paläarctischen Fauna. S. 511 (1907).

[6]) Journ. Bombay N. H. Soc. XIV (см. Ernst Hartert—loc. cit.).

Eugène Rey въ своемъ большомъ трудѣ объ яйцахъ средне-европейскихъ птицъ о гнѣздовьѣ зеленой пѣночки сообщаетъ слѣдующее.

„Sicheres über Nest und Eier dieses Vogels war nicht bekannt. Die einzige Beobachtung, die darüber vorliegt, danken wir Stuart Baker, der im Ibis 1896, S. 328 darüber etwa folgendes sagt:

«Im Iuli 1891 beobachtete ich in der nähe des 5700 Fuss (etwa 1740 m.) hohen Hengmai---Gipfels in Bengalen ein kleines Vögelchen, welches sich zwischen den zahlreich umherliegenden Steinen zu schaffen machte. Als ich dasselbe nach längerem Beobachten geschossen hatte, fand ich zwischen den Steinen, aus denen ich es hatte hervorkommen sehen, ein grosses, kugelförmiges, lose aus Moos und Blättern gebautes Nest, welches innen mit einer Menge weicher, weisser Ziehenhaare gepolstert war. Es war so in die Höhlung eingebaut, dass es dieselbe vollständig ausfüllte und sich in seiner äusseren Gestalt ihrer unregelmässigen Form ganz anpasste. Oberflächlich gemessen war es 8 Zoll hoch und 5,5 Zoll breit (circa 20 und 14 cm.). Beim Herausnehmen verlor es den Zusammenhang mit der äusseren Schicht und es löste sich daraus ein kleines Nest, dessen Materialen fester ferarbeitet waren und keine Blätter enthielten wie das Äussere.

Das Nest enthielt drei frische Eier von rein weisser Farbe und sehr zerbrechlicher Schale, von feinem, aber porenreichem Korn und ohne jeden Glanz.

Die Form ist ausgesprochen breitoval und die Masse sind folgende: 14,5×10,7; 14,7×10,4; 14,7×11,2 mm.“ [1]).

Не имѣя подъ руками работы Baker'а, на которую опирается въ этомъ случаѣ Rey, я долженъ ограничиться лишь тѣми данными изъ нея, которыя приводитъ послѣдній.

Изъ приведенной здѣсь длинной выписки изъ труда Rey'я мы видимъ, что Stuart Baker тщательно описываетъ гнѣздо маленькой птички, найденное имъ въ іюлѣ 1891 года въ Бенгаліи, мѣстоположеніе его, матеріалъ, изъ котораго оно построено, даетъ его измѣренія; также обстоятельно говоритъ онъ и о найденныхъ

---

[1]) Eugène Rey—Die Eier der Vögel Mittel-Europas, S. 216 (1900).

тамъ трехъ яичкахъ; но относятся ли эти данныя къ зеленой пѣночкѣ,—этого мы отсюда не знаемъ. Здѣсь говорится лишь объ „ein kleines Vögelchen“, и на всемъ протяженіи цитаты, приводимой Rey'емъ, Stuart Baker не называетъ Phylloscopus viridanus. Вмѣстѣ съ тѣмъ географическое распространеніе зеленой пѣночки даетъ поводъ сомнѣваться въ томъ, чтобы находку Stuart'a Baker'a можно было отнести къ этому виду. Дѣло въ томъ, что по имѣющимся у насъ свѣдѣніямъ въ Бенгаліи Phylloscopus viridanus бываетъ лишь на зимовкѣ [1]). Во всякомъ случаѣ сообщеніе Baker'a, напечатанное въ 1896 году въ серьезномъ англійскомъ журналѣ Ibis, при всей своей обстоятельности не помѣшало R. Blasius'у еще 4 года спустя въ 1900 году писать относительно этой пѣночки, что „die Eier sind bisher unbekannt“ [2]). Не дало основаній оно и E. Hartert'у въ 1907 году занести Бенгалію въ гнѣздовую область этого вида [3]).

— Цѣнныя свѣдѣнія по вопросу о гнѣздованіи зеленой пѣночки, не вызывающія въ насъ никакихъ сомнѣній, мы находимъ въ наблюденіяхъ Ѳ. А. Теплоухова, опубликованныхъ проф. М. А. Мензбиромъ въ 1895 году въ „Птицахъ Россіи“. „Я долго не могъ найти гнѣзда этой птички, пишетъ Ѳ. А. Теплоуховъ, потому что искалъ не тамъ, гдѣ слѣдуетъ: оказалось, что она гнѣздится на землѣ или вблизи ея поверхности. Я находилъ гнѣздо Phylloscopus viridanus три раза: первое въ саду, въ углу стараго полусгнившаго парника, въ полуаршинѣ отъ земли; второе въ саду же, въ кучѣ насыпной садовой земли, обложенной досками, въ щели между двухъ досокъ, на той же высотѣ, и третье въ почти отвѣсной стѣнкѣ сухой канавы (около аршина глубины), въ $^{3}/_{4}$ аршина надъ дномъ ея. Во всѣхъ этихъ случаяхъ довольно объемистое гнѣздо изъ зеленаго мха, переплетеннаго тонкими злаками, съ небольшимъ количествомъ шерсти внутри. Во всѣхъ трехъ гнѣздахъ я нашелъ

---

[1]) См. Hartert—Die Vögel der paläarctischen Fauna, S. 511 (1907); Naumann's Naturgesch. d. Vög. (neue Ausgabe) II, S. 130.

[2]) Gätke—Die Vogelvarte Helgoland, S. 319 (1900); Naumann's—Naturgesch. d. Vögel (neue Ausgabe), II, S. 131.

[3]) E. Hartert—Die Vögel der paläarctischen Fauna, S. 511 (1907).

уже птенцовъ, но въ третьемъ лежало еще цѣлое яйцо, оказавшееся „болтуномъ". Оно имѣло вполнѣ типичную для пѣночки форму, но скорлупа была чисто бѣлая, безъ взякихъ слѣдовъ окраски или крапинокъ" [1]). То же самое нѣсколько позже было напечатано проф. Мензбиромъ по-нѣмецки въ статьѣ, представляющей собою сводку свѣдѣній о распространеніи и образѣ жизни этой птички въ предѣлахъ Европейской Россіи [2]).

Чтобы исчерпать литературу по вопросу о гнѣздовьѣ зеленой пѣночки, мнѣ остается сказать немного.

Въ 1879 году Goebel въ своей работѣ о птицахъ Уманскаго уѣзда описалъ принесенное ему его постояннымъ сотрудникомъ, сыномъ лѣсника, бѣлое яичко пѣночки, вынутое изъ гнѣзда одно изъ пяти такихъ же одноцвѣтныхъ. „Die Form dieses Eies ist ziemlich gestreckt, говоритъ Goebel, die Farbe rein weiss etwas glänzend. Die Maasse desselben sind: Länge 17,5 Mm., Breite 12 Mm., Gewicht 1 Gran." [3]). Сообщая объ этой находкѣ, Goebel высказываетъ мнѣніе, что яйцо это принадлежало Ph. fuscata или Ph. tristis.

Въ настоящее время, благодаря изслѣдованіямъ Seebohm'a, Homeyer'a и Tancré, мы знаемъ, что Ph. tristis несетъ пятнистыя яички; кромѣ того, выяснилось, что въ Европейской Россіи птичка эта гнѣздится лишь на востокѣ страны, такъ что о нахожденіи ея на гнѣздовьѣ въ Кіевской губерніи не можетъ быть и рѣчи.

Относительно другого предположенія Goebel'я, не имѣлъ ли онъ дѣло съ Ph. fuscata, достаточно сказать, что эта птичка исключительно восточная и до сихъ поръ въ предѣлахъ Европейской Россіи не наблюдалась [4]). Такимъ образомъ оба предположенія Goebel'я должны быть теперь оставлены. Pleske, упоминая о находкѣ Goebel'я, просто говоритъ, что „въ настоящее время не-

---

[1]) Мензбиръ—Птицы Россіи, II, стр. 920 (1895).

[2]) Menzbier—Der grüne Laubsänger (Phylloscopus viridanus Blyth.)—Ornithologisches Jahrbuch IX, S. 3 (1898).

[3]) Die Vögel des Kreises Uman Gouwernement Kiew mit besonderer Rücksicht auf ihre Zugverhältnisse und ihr Brutgeschaft (Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches, zweite Folge, Band II (1879) S. 124.

[4]) Pleske—Ornithograph. Ross. II, S. 400—403 (1890).

возможно провѣрить опредѣленіе этого яйца", и прибавляетъ, что „болѣе точное изслѣдованіе вѣроятно обнаружило бы его истинную принадлежность" [1]).

Все это вмѣстѣ взятое дало поводъ въ 1904 году Benno Otto въ статьѣ „Über Phylloscopus viridanus (Blyth.) in den baltischen Provinzen Russlands" [2]) снова вернуться къ сообщенію Goebel'я. На этотъ разъ авторъ, опираясь съ одной стороны на новѣйшія нахожденія зеленой пѣночки въ западной Россіи, съ другой—на данныя Rey'я и Теплоухова объ одноцвѣтности ея яицъ, высказываетъ предположеніе, не этому ли виду принадлежитъ и полученное Goebel'емъ яйцо. „Aus diesen Gründen, осторожно говоритъ Benno Otto, scheint die Annahme nicht ganz unwahrscheinlich, das es sich in dem von Goebel erwähnten Falle um Ph. viridanus handeln könnte" [3]). Дѣйствительно, послѣ цѣлаго ряда совершенно неожиданныхъ находокъ зеленой пѣночки въ различныхъ мѣстахъ Европейской Россіи, ничего нѣтъ невѣроятнаго и въ томъ, что эта птичка въ качествѣ чрезвычайно рѣдкой гнѣздящейся формы окажется и въ Кіевской губ. Но съ другой стороны нельзя упускать изъ виду и вотъ какое обстоятельство. Въ настоящее время характеръ гнѣзда зеленой пѣночки въ значительной степени выясненъ, и мы знаемъ, что какъ по мѣсту, гдѣ оно располагается, такъ и по матеріалу, изъ котораго оно готовится, гнѣздо зеленой пѣночки ничего общаго не имѣетъ съ постройкой Phyl. sibilatrix, смѣшать ихъ никакъ нельзя. Вмѣстѣ съ тѣмъ доставленное Goebel'ю яичко было вынуто изъ гнѣзда, совершенно сходнаго съ гнѣздомъ лѣсной пѣночки, и это утверждалъ человѣкъ, который много пересмотрѣлъ построекъ этой послѣдней. „Nach der Beschreibung des Knaben, говоритъ Goebel [4]), war es ein Nest wie dasjenige von Ph. sibilatrix (welcher er sehr gut kannte und oft gefunden hatte)".

Вотъ и все, что мы имѣемъ въ литературѣ по интересующему насъ вопросу о гнѣздовьѣ зеленой пѣночки. Если отдѣлить на-

---

1) Plecke, ibid. S. 320

2) Ornithologische Monatsberichte 1904, S. 73—78.

3) Ibid. S. 78.

4) Die Vögel des Kreises Uman, S. 123.

блюденія Ѳ. А. Теплоухова, то всѣ остальныя сообщенія о гнѣздовьѣ этой птички будутъ сомнительны, спорны или прямо не вѣрны.

Возвращаюсь теперь къ моимъ наблюденіямъ.

Во второй половинѣ мая 1904 г. верстахъ въ 25 на сѣверо-западъ отъ Пензы близъ деревни Тужиловки удалось мнѣ найти въ лиственномъ лѣсу пару зеленыхъ пѣночекъ, устроившихся тамъ для вывода дѣтей. Птички сдѣлали себѣ жилище въ завалинѣ, окружающей избу лѣсника. Завалина до аршина высоты изъ черной земли одѣта, чтобы предотвратить осыпаніе рыхлой массы, вертикально стоящими досками. Въ промежуткѣ между двумя сосѣдними досками птички сыскали подходящую впадину въ земляной насыпи на высотѣ приблизительно полуаршина отъ почвы и устроили себѣ тамъ гнѣздо. Выборъ мѣста как нельзя лучше свидѣтельствуетъ о крайней непредусмотрительности строителей: на этой завалинѣ нерѣдко сиживало семейство лѣсника, здѣсь же играли въ солнечные дни дѣти, что было весьма плохой гарантіей для сохранности гнѣзда. Главнымъ матеріаломъ для постройки послѣдняго служилъ зеленый мохъ, который собирать приходилось строителямъ на разстояніи нѣсколькихъ десятковъ саженей. Устроено оно было съ такимъ расчетомъ, что съ верху и съ боковъ его защищалъ земляной сводъ. Въ послѣднихъ числахъ мая самочка начала кладку яицъ. Въ это время самецъ охотно распѣвалъ свою красивую пѣсенку, устраиваясь для этого въ листвѣ верхнихъ вѣтвей окрестъ стоящихъ деревьевъ. 4-го іюня въ гнѣздѣ было пять яичекъ. Какъ разъ въ этотъ день нашлись не въ мѣру услужливыя руки, которыя вынули и гнѣздо, и яйца. Все это было, правда, доставлено мнѣ вмѣстѣ со шкуркою убитой самки... Послѣдняя пала жертвою своей довѣрчивости: она безъ труда была поймана на гнѣздѣ руками и умерщвлена... Гнѣздо оказалось совершенно деформированнымъ, и объ измѣреніи его не могло быть и рѣчи. Изъ осмотра его выяснилось, что для скрѣпленія мха птички въ ничтожномъ количествѣ употребляли тонкіе сухіе стебельки и растительныя волокна. Нѣсколько кусочковъ перегнившихъ древесныхъ листьевъ, подобранныхъ, вѣроятно, на землѣ, носили случайный характеръ и дополняли строительный матеріалъ. Яички чисто бѣлаго цвѣта съ небольшимъ глянцемъ безъ малѣй-

шихъ отмѣтинъ. Форма ихъ представляетъ нѣчто среднее между тѣмъ, что Ridgway называетъ short oval и roundet oval [1]).

Размѣры въ миллиметрахъ:

15,5	14	15	15	14,5
12	11,8	11,8	12	11,5.

Къ сожалѣнію, осталось совершенно не выясненнымъ, должна ли была самка еще нестись, или, положивъ пятое яичко, она уже закончила кладку. Дѣло въ томъ, что мнѣ была доставлена пойманная птичка въ видѣ шкурки, и я не могъ изслѣдовать состояніе ея половыхъ органовъ.

Вторично мнѣ случилось встрѣтить несомнѣнно гнѣздящихся птичекъ этого вида нѣсколько дней спустя верстахъ въ двухъ отъ этого мѣста близъ ст. Рамзай Сызрано-Вяземской ж. д. Пробираясь по склону лѣсного оврага, расположеннаго недалеко отъ опушки и заросшаго кустарникомъ и деревьями, я обратилъ вниманіе на пѣночку, съ безпокойнымъ крикомъ перелетывавшую у меня надъ головой. Птичка поминутно пересаживалась съ мѣста на мѣсто, всѣмъ своимъ существомъ выражая крайнюю степень тревоги. Познакомившись незадолго предъ тѣмъ съ повадками зеленыхъ пѣночекъ, безпокоящихся за гнѣздо, когда онѣ положительно теряютъ голову, я былъ увѣренъ, что имѣю дѣло съ самцомъ этого вида, находящимся въ тревогѣ за свою супругу, занятую гдѣ-то здѣсь же по близости насиживаньемъ яицъ. Я принялся тщательно обыскивать склонъ, надѣясь выгнать самку и такимъ образомъ найти гнѣздо интересныхъ птичекъ, спрятанное безъ сомнѣнія неподалеку подъ кустами, но все было тщетно: или птичка оставила яйца незамѣтно для меня, или она сидѣла слишкомъ усердно для того, чтобы можно было ее спугнуть. Вѣрнѣе второе, такъ какъ если бы самка слетѣла, то безъ сомнѣнія вертѣлась бы здѣсь же вмѣстѣ съ супругомъ, а онъ въ дѣйствительности все время оставался одинъ. Пришлось застрѣли самца и этимъ ограничиться.

Еще разъ я встрѣтилъ уже летный выводокъ зеленыхъ пѣночекъ въ первой половинѣ іюля все того же 1904 года въ Пензен-

---

[1]) Ridgway—Nomenclature of colors-plat XVI, fig. 2, 3.

ской казенной дачѣ. То были вполнѣ взрослые молодяки, кормившіеся вмѣстѣ со старыми птицами. Неудачный выстрѣлъ, сдѣланный на слишкомъ близкомъ разстояніи, совершенно разбилъ одну изъ нихъ и распугалъ остальныхъ: онѣ разлетѣлись, и найти ихъ вторично я не могъ.

Ни весною, ни осенью мнѣ не удавалось встрѣчать зеленыхъ пѣночекъ, хотя вообще за пѣночками я охотился ревностно. Появляются онѣ къ намъ и отлетаютъ отъ насъ, вѣроятно, одиночными экземплярами: стайки наврядъ ли бы прошли незамѣтно.

Добытые мною взрослые ♂ и ♀ вполнѣ типичны и совершенно сходны между собою по окраскѣ съ тѣмъ только различіемъ, что свѣтлыя вершины верхнихъ кроющихъ крыла у ♂ гораздо болѣе обносились, и крыловая полоска въ силу этого у него очень не отчетлива. Верхняя челюсть темно-бурая, нижняя—буровато-желтая въ основной половинѣ темнѣетъ къ концу. Плюсна и верхняя сторона пальцевъ буро-сѣрые, подошва сѣро-желтая, когти свѣтлые буровато-сѣрые. Радужина ♂ темно-карая, наиболѣе приближающаяся къ тому, что Ridgway называетъ seal Brown [1]). Радужина ♀ не записана.

Въ общемъ ♀ очень походитъ на экземпляръ, изображенный у Pleske, и отличается отъ него лишь болѣе свѣтлою крыловою полоской, болѣе узкой полоской надъ бровями и нѣсколько иною окраскою клюва и ногъ [2]). Рисунки Dresser'a и Naumann'a черезчуръ зелены, на мой взглядъ.

Размѣры:

	♂	♀
Длина крыла	62	55,5
„ хвоста	50	47
„ плюсны	17	16
„ верхн. чел. отъ перьевъ	8	7
„ верхн. чел. отъ черепа .	12,5	12

[1]) Nomenclatur of colors. Plat. III, 1.
[2]) Ornithogr. Ross. II, таб. II, фиг. 3.

♂ ♀

Формула маховыхъ правой стороны:

4=3>5>6>7>2>8>9>...; 4>5>=3>6>7 едв.>2>8>9>...

Формула маховыхъ лѣвой стороны:

4>3>5>6>2>7>8>9>...; 4>5>=3>6>7>=2>8>9>...

Выдающаяся часть перваго махов. у обоихъ экз. 14 mm.

Наружныя опахала 3, 4 и 5 махов. въ вершинной половинѣ значительно сужены; слабо сужено 6-ое, на прочихъ суженія не замѣтно.

Верхняя челюсть слегка свисаетъ надъ нижней.

У Naumann'a не вполнѣ точно сказано относительно зеленой пѣночки, что „zweite Schwinge kürzer als die sechste und siebente" [1]), такъ какъ 2-ое маховое, будучи дѣйствительно всегда короче 6, нерѣдко бываетъ длиннѣе 7-го. Такихъ птицъ стрѣлялъ между прочимъ Н. А. Зарудный въ Оренбургской губ. [2]).

---

[1]) Naturgesch. d. Vög. (neue Ausgabe II. S. 130.

[2]) Дополненія къ „Орнитол. фаунѣ Оренбургскаго края"—стр. 22 (1897).

Zusammenfassung.

Das grüene Laubvögelchen gehört zu den Vögeln, die äusserst selten im Pensaschen Kreise nisten. Ich fand es ausschliesslich in alten Laubwäldern, in welchen die Eiche, Birke und Espe durcheinander gemischt sind, und feines Gestrüpp einen dichten Untergrund bildet.

Besonders gern hält es sich anscheinlich in nicht zu steilen dicht bewachsenen Abhaengen von Waldschluchten auf, welche in feuchte Niederungen auslaufen. Bis zum Jahre 1904 hatte ich zuweilen im Sommer in entsprechenden Stellen ein sehr munteres kleines Vögelchen bemerkt, welches mich dem Aeussern nach ganz und gar an das gewöhnliche Laubvögelchen erinnerte (Phylloscopus trochilus), welches sich aber sehr stark durch seinen Gesang vom ersteren unterschied. Schon damals setzte ich voraus, dass es das grüene Laubvögelchen sei, doch da ich kein Exemplar hatte, konnte ich natürlich nicht mit voller Sicherheit darüber sprechen. Erst im Jahre 1904 gelang es mir, diesen interessanten Vogel zu erlegen, und meine Vermutung bestätigte sich: es war wirklich Phylloscopus viridanus (Blyth.).

In diesem Jahre war der Frühling trübe und regnerisch; der Mai glich dem September... Es regnete ununterbrochen... Die Sonnenstrahlen wurden von dem dichten Dunst aufgehalten, erreichten kaum die Erde und wärmten sie sehr wenig. Fast beständige Regengüsse und kalter scharfer Wind machten den Aufenthalt im Walde wenig anziehend...

Die Vögel hatten sich im Waldesdickicht verkrochen und schwiegen. Nicht viel besser war es dort auch an den wenigen Tagen, wenn die Sonne zum Vorschein kam. Hohes vom Laube der

Bäume verdecktes Gras blieb lange feucht vom Regen und durchnösste den Fussgaenger. Jeder unvorsichtig berührter Zweig besprengte den Wanderer mit einem Schauer kalter Tropfen. Nur die gefiederten Bewohner des Waldes lebten von der Sonne erwärmt an diesen Tagen auf und sangen immerfort, als ob sie sich fürs lange aufgenötigte Schweigen entschädigen wollten. Gerade in diesem kalten regnerischen Frühjahr gelang es mir auch das grüne Laubvögelchen näher kennen zu lernen und sogar das Nest dieses interessanten Vögelchens zu finden. Das letztere var mir besonders vom grossen Wert, da fast garnichts in der Litteratur vom Nisten dieser Vogelart gesagt ist. In der zweiten Hälfte des Mai fand ich im Laubwalde 25 Werst nord-westlich von der Stadt Pensa unweit des Dorfes Tuschilowka ein Pärchen des grünen Laubvogels, welches sich dort zum Brüten eingerichtet hatte. Die Vögelchen hatten ihr Nest im Erdwalle, welcher das Haus des Buschwächters umgab, gebaut. Der Wall aus Schwarzerde war c. eine Arschin hoch und mit senkrechten Brettern bekleidet, um die lockere Erde zusammenzuhalten. Zwischen zwei Brettern hatten die Voegel in dem Erdaufwurf ungefähr eine halbe Arschin von der Erde eine Vertiefung aufgesucht und sich dort eingenistet. Die Wahl des Ortes zeugt von der grossen Unvorsichtigkeit der Baumeister, denn auf diesem Erdaufwurf sass oft die Familie des Buschwächters, hier spielten auch an sonnigen Tagen Kinder, das konnte nicht zur Sicherheit des Nestes beitragen. Das Nest hatten sie hauptsächtlich aus grünem Moos, welches sie aus einer Entfernung von c. 10—30 Fachden herbeischoffen mussten, hergestellt. Das Nest war so eingerichtet, dass die Erdwöelbung es von oben und von den Seiten schützte. Ende Mai fing das Weibchen an Eier zu legen. In dieser Zeit sang das Mänchen gern sein schoenes Lied in den Wipfeln der nahe stehenden Bäumen. Am 4-ten Iuni waren im Neste fünf Eier. Gerade an diesem Tage wurden die Eier und das Nest von unberufenen Händen ausgenommen. Uebrigens wurde alles mit dem Balg des getöteten Weibchens mir übermittelt. Das Weibchen war ihrer Zutraulichkeit wegen zum Opfer gefallen, denn man hatte es leicht auf dem Neste mit Händen gefangen und getötet Das Nest war vollständig entstellt und an eine Feststellung seiner Dimensionen war nicht zu denken. Nach der Besichtigung desselben erwies

es sich, dass sich die Vögel zum Binden des Mooses dünner trockener Halme und Pflanzenfaser bedienten. Einige Stücke von verfaulten Blättern befanden sich wahrscheinlich zufällig im Neste und ergänzten das Baumaterial. Die Eierchen waren von reiner weisser Farbe und einwenig glänzend ohne jegliche weitere Kennzeichen. Ihre Form ist ein Mitteldings der Form, die Ridgway short oval und roundet oval nennt [1]).

Die Dimension in mm.

15,5	14	15	15	14,5
12	11,8	11,8	12	11,5.

Leider blieb es vollständig unaufgeklärt, ob das Weibchen noch hätte Eier legen müssen, oder ob, nachdem das fünfte gelegt war, es schon aufgehört hätte Eier zu legen. Nämlich den Vogel bekam ich als Balg und konnte daher den Zustand der Geschlechtsorgane nicht untersuchen. Zum zweiten Mal traf ich diese Vögel nach einigen Tagen ungefähr zwei Werst von diesem Orte unweit der Station Ramsai der Sysran—Wiasemscher Eisenbahnlinie an und zweifellos nisteten sie. Während ich auf einem Abhange einer am Waldessaume liegenden und mit Gestrüpp und Bäumen bedeckten Schlucht mit Mühe vorwärts kam, bemerkte ich ein Laubvögelchen, welches mit unruhigem Geschrei über meinem Kopfe umherflatterte. Das Vögelchen flog immerfort von einer Stelle zur anderen, und sein ganzes Wesen zeigte eine ungeheure Unruhe. Da ich kurz vordem die Gewohnheiten der grünen Laubvögelchen sich des Nestes wegen zu beunruhigen kennen gelernt hatte, als sie seinetvegen ausser Fassung gerieten, var ich vollstäendig überzeugt, dass ich das Männchen vor mir habe, welches sich jetzt seines Weibchens wegen beunruhigte, das irgendwo hier in der Nähe wohl brütete. Ich fing nun an den Abhang gründlich zu durchsuchen, da ich hoffte das Weibchen aufzuscheuchen und so das Nest zu finden, welches ohne Zweifel in dem allernähsten Gestrüpp versteckt sein musste, doch vergebens. Entweder hatte das Vögelchen das Nest, ohne das ich's bemerkte, verlassen, oder brütete es zu eifrig, als dass man es hätte verscheuchen können. Wahrscheinlich wird wohl

[1]) Ridgway—Nomenclature of colors-plat XVI, fig. 2, 3.

das letztere gewesen sein, denn wenn das Weibchen hinuntergeflogen wäre, so würde es zweifellos mit dem Männchen hier zusammen umhergeflogen sein, aber in der Tat blieb das Männchen die ganze Zeit allein.

Noch einmal traf ich es Anfang Juli desselben Jahres in einem Kronswalde bei Pensa an, jedoch war es die Sommerbrut des grünen Laubvögelchens. Das waren vollständig ausgewachsene Vögel, die sich mit den Alten zusammen ernährten. Ein misslungener von allzunaher Entfernung Schuss zerschmetterte eins von denselben und verscheuchte die anderen: sie flogen auseinander und zum zweiten Mal konnte ich sie nicht mehr auffinden. Es gelang mir weder im Frühling noch im Herbst die grünen Laubvögelchen anzutreffen, obgleich ich ihnen einfrig nachstellte. Sie kommen zu uns und verlassen uns einzeln, denn unbemerkt würden sie nicht scharenweis ziehen können.

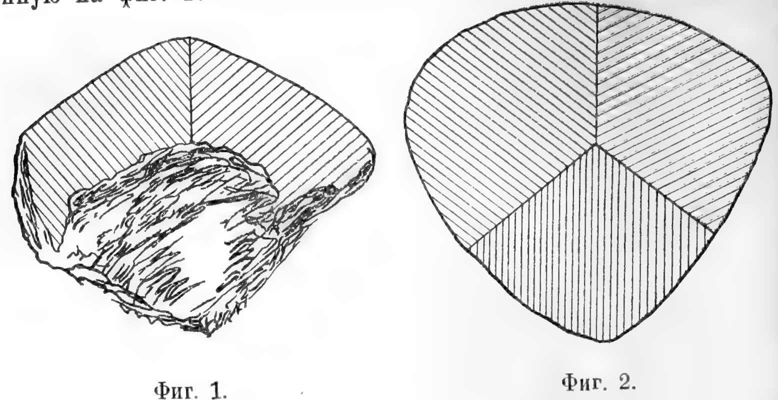
П. Грищинскій.

Кристаллографическое и химическое изслѣдованіе известковаго шпата съ полуострова Кіикъ-Атлама въ Крыму.

Лѣтомъ 1907 года Кіевское О-во Естествоиспытателей командировало меня для научныхъ изслѣдованій на Крымскій полуостровъ. Главной цѣлью командировки было изученіе горы Карадагъ въ окрестностяхъ г. Ѳеодосіи; но кромѣ того, я нѣсколько разъ экскурсировалъ на мысъ Св. Иліи и на полуостровъ Кіикъ-Атлама (Двуякорный), который вдается далеко въ море и опоясываетъ съ S Двуякорную бухту; онъ раздѣляется на двѣ части узкимъ перешейкомъ. Въ минералогическомъ и геологическомъ отношеніи Кіикъ-Атлама мало изученъ, а между тѣмъ тамъ можно наблюдать много интересныхъ образованій; почти совершенное отсутствіе растительности, изолированность и открытое мѣстоположеніе создаютъ благопріятныя условія для процессовъ вывѣтриванія; такъ, напр., довольно часто наблюдаются оригинальныя пещерки въ плотномъ конгломератѣ, котловины и др. Полуостровъ сложенъ, главнымъ образомъ, изъ конгломератовъ, известняковъ и частью изъ сланцевыхъ глинъ, относимыхъ къ оксфордскому и келловейскому ярусамъ юрской системы. Въ сланцевыхъ глинахъ встрѣчаются прекрасныя окаменѣлости, въ особенности хорошо сохранившіеся белемниты. На крутомъ NO берегу недалеко отъ кордона ясно замѣтно чередованіе пластовъ конгломерата и известняка, которые поставлены довольно круто и имѣютъ простираніе съ NO на SW, т. е. какъ бы уходятъ въ глубь полуострова. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ пласты конгломерата образуютъ выдаю-

щіяся массы въ видѣ реберъ; на одномъ изъ нихъ и на оторвавшейся глыбѣ мнѣ удалось найти оригинальные наросшіе сплошной корой въ видѣ гребенчатыхъ аггрегатовъ кристаллы кальцита.

Отдѣльные кристаллы имѣютъ обыкновенно форму, изображенную на фиг. 1.



Фиг. 1. Фиг. 2.

Въ идеальной формѣ такой кристаллъ имѣлъ бы видъ, какъ на фиг. 2.

Чтобы уяснить общую форму кристалла, представимъ себѣ R знака $^1/_4$R, экваторіальныя ребра котораго закруглены, плоскости изогнуты и иштрихованы блестящими полосками; полоски эти представляютъ плоскости скаленоэдра, чередующіяся между собою. Дѣйствительно, если поворачивать кристаллъ, то замѣтно, что блестятъ сначала однѣ, а потомъ другія полоски, лежащія рядомъ.

Измѣреніе угловъ между ними дало слѣдующіе результаты.

$$r : x = 17^{0}45'$$
$$x : x' = 40^{0}34'$$
$$x : x' = 40^{0}13'$$
$$r : r' = 105^{0}5'.$$

Очевидно полоски представляютъ плоскости скаленоэдра знака $\{21\bar{3}4\}$.

Такой типъ кристалловъ кальцита встрѣчается въ другихъ мѣсторожденіяхъ очень рѣдко.

Вертикальная ось у всѣхъ кристалловъ располагается въ горизонтальномъ направленіи или немного наклонена; высота кристалловъ по вертикальной оси достигаетъ 2 с. м.

По NO берегу полуострова дальше отъ кордона въ трещинахъ известняка можно находить прожилки кальцита; здѣсь можно выбивать спайные куски, но непрозрачные.

На противоположномъ берегу полуострова, обращенномъ къ SO на совершенно почти отвѣсной скалѣ наблюдается цѣлая трещина, наполненная кристаллами кальцита. Ясно замѣтно, что трещина проходитъ въ конгломератѣ, слагающемъ эту скалу. Ширина ея отъ 3 до 4 вершковъ; по стѣнкамъ сидятъ мелкіе кристаллы, а въ глинистой массѣ, наполняющей трещину, заключены свободно образованные, большею частью параллельные отростки кристалловъ кальцита. Длина широкой части трещины до 5 аршинъ, а вверхъ и внизъ она суживается, дѣлается неправильной, искривляется и вѣтвится. Замѣчательно, что кристаллы, находящіеся въ глинистой массѣ, гораздо больше сидящихъ по стѣнкамъ; нѣкоторые достигаютъ въ длину по вертикальной оси до 3 вершковъ. Всѣ кристаллы представляютъ двойники по {0001} съ характерными входящими углами. Большіе кристаллы при измѣреніи прикладнымъ гоніометромъ даютъ ∟145°, мелкіе съ болѣе или менѣе блестящими плоскостями ∟144°33′—∟144°34′; очевидно это скаленоэдръ знака $\{21\bar{3}1\}$, для котораго принимается ∟144°25′36″.

Химическій составъ этого кальцита.

CO_2	43,81%
CaO. . . .	53,52%
FeO. . . .	2,66%
	99,99%.

При перечисленіи оказывается, что на 25 молекулъ $CaCO_3$ приходится 1 молекула $FeCO_3$. По теоріи такое содержаніе $FeCO_3$ должно вліять на ∟R, увеличивая его на 2—4 минуты. При измѣреніи оказывается, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ получаются уклоненія отъ 105°5′, но не всегда. Можетъ быть это объясняется просто несовершенствомъ гоніометра Пикара, съ которымъ мнѣ приходилось работать.

Считаю нужнымъ сказать еще нѣсколько словъ о жилѣ кальцита, описанной П. Н. Чирвинскимъ [1]). Чистота кальцита этого

[1]) См. „Ежегодникъ по Геологіи и Минерал. Россіи", томъ IX, вып. 3.

мѣсторожденія дѣйствительно заслуживаетъ вниманія. Въ химическомъ отношеніи кромѣ весьма незначительнаго присутствія Sr (до $^1/_2$%) не наблюдается никакихъ примѣсей.

Большая часть шпата была мною выбрана аккуратно изъ жилы и доставлена въ Минералогическій кабинетъ Ун—та Св. Владиміра, собственность котораго онъ и составляетъ. Лѣтомъ 1908 года много шпата (до 15 пудовъ) собралъ студентъ С.-Петербургскаго Ун—та Дм. П. Тренинъ, которому выражаю глубокую благодарность за прекрасные образцы, присланные нашему кабинету.

Кіевъ. Минералогическая лабораторія
Университета Св. Владиміра.

Résumé.

P. Grischtschinsky.

Krystallographische und chemische Untersuchung des Calcits vom Halbinsel Kiik-Atlama im Krym.

Ver Verfasser hat die Krystalle des Calcits von zwei Fundorten am Halbinsel Kiik-Atlama untersucht.

In dem einen bilden die Krystalle des Calcits kammförmige Aggregate, deren einzelne Krystalle plattförmig sind und die Form der Rhomboeder $^1/_4$ R haben, dessen Flächen dünn gestrichelt durch abändernde sehr schmale mehrere Flächen von dem Skalenoeder {2134} sind. (Fig. 2).

In dem anderen Fundort bilden die Krystalle des Calcits Skalenoeder $\{21\bar{3}1\}$, immer verzwillingt nach {0001}, deren Zusammensetzung die folgende ist: CO_2 43,81%; CaO 53,52%; FeO 2,66%.

Mineralogishes Laboratorium
der Universität in Kiew.

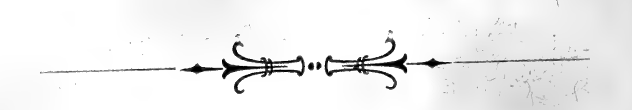
MÉMOIRES

de la SOCIÉTÉ des NATURALISTES de KIEFF.

TOME XXI. LIVRAISON 1.

TABLE DES MATIÈRES.

Commissionnaire de la Société Libraire **Eggers et C-ie** à St.-Petersbourg.



ЗАПИСКИ

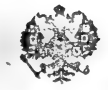
КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 2.

v. 21 no. 2

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К⁰** въ С.-Петербургѣ.



КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ. Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1910.

ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 2.

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К°** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ. Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1910.

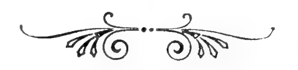
Печатано по опредѣленію Кіевскаго Общества Естествоиспытателе

М. Воскобойниковъ.

РАЗВИТІЕ ВИСЦЕРАЛЬНАГО СКЕЛЕТА

КОСТИСТЫХЪ РЫБЪ.

Къ гипотезѣ о происхожденіи черепа позвоночныхъ.



Предисловіе.

Выпуская въ свѣтъ эту работу, я долженъ пояснить, какъ возникли отдѣльныя ея части. Такимъ способомъ я хотѣлъ бы оправдать тѣ странности—быть можетъ недостатки—изложенія, которыя для меня самого слишкомъ очевидны.

Первые шаги въ постановкѣ общей темы этого изслѣдованія были сдѣланы мною много лѣтъ тому назадъ, когда я пытался прослѣдить развитіе черепа миноги. Эта попытка—скорѣе ученическаго, чѣмъ научнаго характера—была предпринята мною по предложенію проф. А. Н. Сѣверцова въ его лабораторіи (Юрьевъ). Работа не была мною окончена, частью вслѣдствіе недостатка матеріала, а, главнымъ образомъ, по моей неопытности. Тѣмъ не менѣе, уже тогда для меня опредѣлилась общая задача дальнѣйшаго изслѣдованія. Вопросъ объ отношеніи осевой и висцеральной частей черепа, возникшій при изученіи миноги, интересовалъ меня болѣе всего и дальше, когда я—снова по предложенію проф. А. Н. Сѣверцова—приступилъ къ изученію развитія черепа костистыхъ рыбъ. Естественно, поэтому, что и здѣсь главное вниманіе было обращено мною на части черепа, гдѣ связь между осевымъ и висцеральнымъ скелетомъ наиболѣе сохранилась (челюстной аппаратъ+подвѣсокъ).

Увлеченіе переднимъ отдѣломъ висцеральнаго скелета, ограничивъ область наблюденій, уклонило меня въ сторону отъ прямого и естественнаго пути изслѣдованія (сравненія всѣхъ сохранившихся метамеровъ скелета) и потому привело къ неправильной (какъ я теперь думаю) оцѣнкѣ нѣкоторыхъ фактовъ онтогенеза (двойствен-

ность гіоидной дуги) [1]. Когда я впослѣдствіи перешелъ къ изученію развитія жаберныхъ дугъ,—для меня стало ясно, что безъ знанія онтогенеза этого сравнительно простого отдѣла висцеральнаго скелета почти невозможно сколько-нибудь правильно оцѣнить весьма сложныя явленія въ развитіи челюстного и гіоиднаго аппаратовъ. Этимъ ясно опредѣлялась ближайшая цѣль работы: необходимо было прежде, чѣмъ перейти къ возстановленію отношеній висцеральнаго скелета къ осевому, изучить сравнительно различные отдѣлы самаго висцеральнаго скелета. Мнѣ казалось, что недостаточное знакомство съ морфологіей висцеральнаго скелета должно мѣшать ясной постановкѣ вопросовъ объ осевой части черепа. Пересматривая литтературу, я еще болѣе убѣдился въ правильности такого предположенія.

Однако и послѣ того, какъ тема работы ясно опредѣлилась, путь изслѣдованія не былъ прямымъ. Я могу намѣтить приблизительно слѣдующія ступени, пройденныя мною при разработкѣ морфологіи висцеральнаго скелета.

1) Изученіе онтогенеза висцеральнаго скелета форели по отдѣламъ (—гл. III спец. части; стр. 105—202) дало мнѣ только самую общую форму рѣшенія нѣкоторыхъ спеціальныхъ задачъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ выдвинуло на очередь и привело въ ясность многіе частные вопросы морфологіи висцеральнаго аппарата.

2) Первая попытка подойти съ новыми данными къ морфологіи челюстного и гіоиднаго аппаратовъ Teleostei (—гл. IV спец. части; стр. 214—256) скоро убѣдила меня въ томъ, что для правильнаго сравненія переднихъ метамеровъ скелета съ средними и задними (жаберныя дуги) необходимо тщательно переизслѣдовать метамерію жабернаго скелета.

3) Детальная разработка метамеріи жабернаго скелета Teleostei (—гл. IV спец. части; стр. 256—336) сама по себѣ оказалась весьма интересной [2]. При сравненіи отдѣльныхъ частей жа-

---

[1]) Результаты этой работы были сообщены мною на XI съѣздѣ Естествоиспытателей и Врачей въ С.-Петербургѣ.

[2]) Для этой части работы весьма цѣнны были прекрасные препараты студента А. Л. Діателовича, изучавшаго сравнительно-анатомически жаберный скелетъ костистыхъ рыбъ въ лабораторіи проф. А. Н. Сѣверцова (Кіевъ). Я приношу мою искреннюю благодарность А. Л. Діателовичу, всегда охотно предоставлявшему свой богатый матеріалъ въ мое распоряженіе.

берныхъ дугъ и изученіи отношеній между ними я по необходимости долженъ былъ затронуть вопросъ о филогенезѣ жаберной,—а затѣмъ и вообще висцеральной—дуги. Такимъ образомъ я приблизился къ конечной цѣли работы—возстановленію первичнаго типа строенія висцеральнаго скелета Teleostei.

4) Дальнѣйшее развитіе и обоснованіе схемы первичнаго строенія висцеральнаго скелета, создавшейся втеченіе отмѣченных частей работы, было сдѣлано мною по слѣдующему плану (—общая часть; стр. 373—425):

a) болѣе широкое логическое обоснованіе схемы путемъ отвлеченія первичныхъ признаковъ отъ различныхъ метамеровъ висцеральнаго скелета Teleostei (стр 375—381);

b) попытка примѣненія схемы для объясненія происхожденія наиболѣе измѣненныхъ отдѣловъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ (стр. 382—398) и, наконецъ,

c) оцѣнка съ новой точки зрѣнія строенія висцеральнаго скелета другихъ нисшихъ позвоночныхъ (398—425).

Отмѣченная послѣдовательность въ развитіи главной темы сохранена мною и въ распредѣленіи матеріала при изложеніи отдѣльныхъ частей работы. Быть можетъ, для читателя и было бы удобнѣе, если бы я, описавъ весь фактическій матеріалъ, послужившій основаніемъ для гипотезъ, самыя гипотезы развилъ отдѣльно. Однако для этого нужно было переработать заново все написанное, при чемъ трудъ, затраченный на такую переработку, могъ не только оказаться безполезнымъ, но и принести ущербъ. При новой точкѣ зрѣнія на вопросъ, вполнѣ выяснившейся только во второй половинѣ работы, я—какъ и всякій другой—едва ли сумѣлъ бы удержаться отъ пристрастнаго изложенія матеріала, изслѣдованнаго до построенія конечныхъ гипотезъ. Самое изложеніе могло получиться, поэтому, слишкомъ тенденціознымъ. Сохраненіе въ изложеніи того порядка, въ которомъ шло изслѣдованіе, выгодно еще и потому, что оно открываетъ читателю самый путь, какимъ пришелъ авторъ къ тому или иному выводу и тѣмъ самымъ даетъ возможность критически отнестись почти къ каждому шагу работы[1]).

---

[1]) Естественно, что при такомъ способѣ изложенія въ концѣ работы читателю приходится иногда встрѣчаться съ измѣненіемъ (или вѣрнѣе дальнѣйшимъ развитіемъ) гипотезъ, высказанныхъ въ началѣ.

Перечисленные выше отдѣлы работы сгруппированы мною въ двѣ части: спеціальную и общую.

Въ спеціальную часть вошло все, что было сдѣлано мною для разработки частныхъ вопросовъ по метамеріи висцеральнаго скелета Teleostei въ порядкѣ, указанномъ выше (отд. 1, 2 и 3). Въ качествѣ дополненія къ этой части я изложилъ коротко тѣ изъ своихъ наблюденій надъ развитіемъ другихъ частей висцеральнаго аппарата, которыя оказались цѣнными для пониманія морфологіи скелета („Дополнительныя замѣчанія о частяхъ висцеральнаго аппарата, связанныхъ со скелетомъ". Стр. 337—370).

Содержаніе *общей части* составили болѣе широкія соображенія о первичномъ типѣ строенія висцеральнаго скелета и его видоизмѣненіяхъ въ различныхъ отдѣлахъ головы нисшихъ Gnathostomata (см. выше: отд. 4). Этотъ рядъ соображеній, развивавшійся постепенно втеченіе всей работы—и только высказанный въ концѣ—приблизилъ меня снова къ исходнымъ вопросамъ [1]) о соотношеніи въ развитіи осевой и висцеральной частей черепа; и хотя теперь постановка этихъ вопросовъ значительно выиграла въ ясности, было очевидно, что даже приблизительный отвѣтъ на нихъ потребуетъ новой сложной работы. Въ виду этого я ограничился только тѣмъ, что въ концѣ общей части весьма коротко (почти схематично) намѣтилъ самое общее направленіе, въ какомъ, мнѣ кажется, можно искать рѣшенія этихъ интереснѣйшихъ вопросовъ морфологіи. („Общіе выводы". Стр. 426—432).

Изложенію результатовъ собственныхъ изслѣдованій я предпослалъ *очеркъ литературы*, касающейся темы работы. (Стр. 1—102). Несмотря на то, что эта часть книги была написана еще въ то время, когда конечные выводы изъ работы не были вполнѣ опредѣлены, общая точка зрѣнія на вопросъ, вытекшая изъ изслѣдованія сильно сказалась и на ней. Въ изложеніи литтературы я, съ одной стороны, стремился выдвинуть на первый планъ тѣ дефекты современной морфологіи висцеральнаго скелета, которые, какъ мнѣ казалось, вредно отразились на общей морфологіи черепа; съ другой стороны — старался подчеркнуть тѣ моменты въ развитіи общей морфологіи черепа, въ которые изслѣдованіе висцеральнаго скелета оказывалось особенно плодотворнымъ. Такой, быть можетъ, нѣсколько необы-

---

[1]) См. выше—стр. I.

чный способъ изложенія литтературы я считалъ наиболѣе цѣлесообразнымъ для опредѣленія задачъ дальнѣйшаго изслѣдованія. Только критическій очеркъ исторіи вопроса съ строго опредѣленной точки зрѣнія спеціалиста, занимавшагося его рѣшеніемъ, цѣненъ, какъ часть спеціальнго изслѣдованія. Объективно-безпристрастное изложеніе работъ различныхъ авторовъ гораздо болѣе умѣстно въ изданіяхъ, предназначенныхъ для этой цѣли.

Указанныя соображенія руководили мною и при распредѣленіи всего литтературнаго матеріала на рядъ отдѣловъ, въ которыхъ современная морфологія висцеральнаго скелета оцѣнена сначала съ болѣе общихъ точекъ зрѣнія, а затѣмъ и болѣе спеціальныхъ. Одинъ изъ этихъ отдѣловъ, въ которомъ я пытался опредѣлить роль морфологіи висцеральнаго скелета въ ученіи о происхожденіи черепа (стр. 1—42) предпосланъ мною въ качествѣ общаго *введенія* въ тему работы; другіе два—критическій обзоръ современной морфологіи висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ (стр. 47—64) и вліяніе на нее эмбріологическихъ работъ (Стр. 65—104)—какъ затрогивающіе болѣе узкіе вопросы, отнесены въ начало спеціальной части.

Такова краткая исторія предлагаемой читателю работы. Какъ и во всякой исторіи, въ ней есть и темныя и свѣтлыя стороны. Перечисленныя выше стадіи развитія главной темы показываютъ, какъ много разъ мнѣ приходилось возвращаться назадъ, чтобы заново переработать то, что казалось болѣе или менѣе законченнымъ. Переоцѣнка сдѣланнаго была наиболѣе тяжелой частью работы: возникавшія позже точки зрѣнія часто казались неприложимыми къ фактамъ, изслѣдованнымъ раньше. Однако въ большинствѣ случаевъ болѣе детальное изслѣдованіе обнаруживало какую-либо новую сторону явленія, еще не принятую въ расчетъ, и кажущееся противорѣчіе исчезало. Такимъ постепеннымъ усовершенствованіемъ метода оцѣнки фактовъ я въ громадной степени,—если не всецѣло—обязанъ научной атмосферѣ, которая меня окружала.

Вся работа была сдѣлана въ лабораторіи проф. А. Н. Сѣверцова. Начавъ работать въ морфологіи какъ ученикъ проф. А. Н. Сѣверцова, я и позже, выйдя на путь самостоятельного изслѣдованія, продолжалъ жить въ кругу тѣхъ обще-морфологическихъ идей, развитіе которыхъ составляетъ одну изъ главныхъ задачъ научной дѣятельности этого изслѣдователя. Его критическіе рефе-

раты [1]) о біогенетическомъ законѣ, какъ руководящемъ принципѣ изслѣдованія эмбріологическихъ фактовъ, оказали особенно большое вліяніе на ходъ моей работы; еще большее значеніе имѣли личныя бесѣды на эту тему. Тѣми методами оцѣнки явленій онтогенеза, которые я примѣнялъ (см. стр. 203—210) и которые дали мнѣ возможность подойти къ наиболѣе труднымъ вопросамъ работы, я всецѣло обязанъ школѣ, въ которой постепенно созрѣвала моя научная мысль.

О внѣшнихъ удобствахъ работы едва ли нужно упоминать. Всѣ средства лабораторіи были всегда въ моемъ распоряженіи.

Мнѣ особенно пріятно, поэтому, что появленіе въ свѣтъ этой книги даетъ мнѣ поводъ выразить здѣсь проф. А. Н. Сѣверцову мою глубокую признательность и благодарность сначала какъ уважаемому учителю, а затѣмъ и какъ близкому другу, подъ непосредственнымъ вліяніемъ котораго опредѣлилась и развивалась моя научная дѣятельность.

М. Воскобойниковъ.

---

1) Читанные въ Кіевскомъ Обществѣ Естествоиспытателей.

Оглавленіе.

Введеніе.

Спеціальная часть.

...„Wol (aber) dürfte es jetzt schon an der Zeit sein, nicht blos noch immer mehr Stoff anzuhäufen, um den folgenden Generationen die Verarbeitung desselben zu überlassen, sondern auch selber sich getrost schon an die Verarbeitung desselben zu wenden“. H. Rathke.

(См. примѣч. 3-е на стр. 72-й).

Введеніе.

Роль висцеральнаго скелета въ развитіи ученія о метамеріи головы позвоночныхъ животныхъ.

Висцеральный аппаратъ позвоночныхъ животныхъ имѣетъ ясные слѣды метамеріи. Поэтому, въ основѣ всякаго морфологическаго изслѣдованія, затрогивающаго тѣ или иныя части висцеральнаго аппарата, заключается—наряду съ другими вопросами—и вопросъ о значеніи этихъ частей, какъ элементовъ метамернаго ряда. Этимъ самымъ морфологія висцеральнаго аппарата, а въ частности, слѣдовательно, и его скелета (—тема данной работы) ставится въ непосредственную связь съ болѣе широкимъ вопросомъ о метамерномъ строеніи тѣла позвоночныхъ животныхъ. Предпосылая спеціальной части работы довольно длинное введеніе, я хотѣлъ опредѣлить въ немъ болѣе точно роль морфологическаго изслѣдованія висцеральнаго скелета въ рѣшеніи общаго вопроса о метамеріи позвоночныхъ.

Историческій очеркъ.

I.

Простая сама по себѣ мысль, что тѣло позвоночныхъ животныхъ построено по плану рядового (метамернаго) расположенія первично сходныхъ между собою элементовъ, возникла изъ простыхъ, очевидныхъ фактовъ, не требовавшихъ ни особенно глубокаго наблюденія, ни особенно напряженной работы мысли. Что можетъ быть проще утвержденія, что костные позвонки—напр.

человѣка, или какой-нибудь костистой рыбы—сходны между собою въ общемъ планѣ строенія, несмотря на различіе въ деталяхъ? А, между тѣмъ, такое утвержденіе послужило исходнымъ пунктомъ для цѣлаго новаго направленія въ сравнительной анатоміи позвоночныхъ, отразившагося на изслѣдованіи почти всѣхъ органовъ. Съ другой стороны—оно выдвинуло вопросъ о происхожденіи позвоночныхъ отъ безпозвоночныхъ, построенныхъ метамерно.

На пути развитія этой идеи встрѣтились, какъ извѣстно огромныя трудности, и потребовалось большое количество работы, чтобы довести ее до современной намъ научной высоты.

Наиболѣе труднымъ шагомъ, въ развитіи идеи о метамерномъ строеніи тѣла позвоночныхъ животныхъ, нужно считать расширеніе представленія о метамеріи на части тѣла, по виду неметамерно построенныя, и здѣсь, прежде всего, на голову позвоночныхъ. Благодаря большой сложности организаціи, голова позвоночныхъ, естественно, представила наибольшее количество трудностей, изъ которыхъ многія и до сихъ поръ еще остаются не побѣжденными. Тѣмъ не менѣе, и то, что сдѣлано въ этомъ направленіи, позволяетъ намъ утверждать съ полной увѣренностью, что и голова позвоночныхъ животныхъ, по крайней мѣрѣ въ значительной своей части, произошла путемъ сильнаго измѣненія передней метамерной части тѣла.

Столь сложный научный вопросъ имѣетъ, конечно, и весьма сложную исторію и—какъ всякая исторія—весьма поучительную. Обиліе и разнородность матеріала, подлежащаго изслѣдованію, большое количество изслѣдователей одного и того же вопрса и—вытекающее отсюда—разнообразіе точекъ зрѣнія, легко позволяютъ, при общемъ взглядѣ на исторію вопроса, отмѣтить тѣ изгибы пути, по которымъ шло изслѣдованіе, и тѣ результаты, къ которымъ привело то, или другое направленіе научной работы.

Инертность есть свойство логической мысли, давшее научному изслѣдованію какъ хорошіе, такъ и дурные плоды. Подъ инертностью научной мысли я разумѣю—стремленіе ея, ставъ на опредѣленный путь изслѣдованія, держаться только этого пути, не уклоняясь въ стороны. Можно подыскать много примѣровъ того, какъ иногда крупное открытіе, или крупная научная идея,

привлекая вниманіе изслѣдователей на опредѣленный путь, надолго налагала оковы на свободную критическую мысль, увлекая цѣлые ряды ученыхъ по одной, заранѣе намѣченной дорогѣ, безъ уклоненій (хотя бы и необходимыхъ) въ стороны отъ нея. И, чѣмъ сильнѣе была высказанная мысль, чѣмъ важнѣе было открытіе, тѣмъ дольше сказывалось ихъ давленіе на направленіе изслѣдованія.

Польза, получавшаяся отъ такой односторонности научной мысли, была велика, такъ какъ строго опредѣленное направленіе, увлекая ученыхъ на путь узко-спеціальнаго изслѣдованія, давало наукѣ новые спеціальные факты, которые остались бы безъ этого неизвѣстными—т. е. обогащало науку болѣе глубокимъ знаніемъ частныхъ фактовъ. Но не менѣе великъ былъ и вредъ, такъ какъ отвлеченіе въ сторону спеціальныхъ фактовъ отклоняло изслѣдователей отъ болѣе прямого, широкаго пути изученія вопроса, доводя иногда въ научныхъ толкованіяхъ этихъ фактовъ—съ опредѣленной, общей точки зрѣнія (предвзятой)—до логическихъ абсурдовъ. И требовалась, или новая смѣлая, геніальная мысль, или какое-нибудь особенно крупное открытіе изъ другой смежной области, чтобы вывести изслѣдованіе снова на прямую дорогу.

Вопросъ о метамеріи головы позвоночныхъ, какъ одинъ изъ наиболѣе широкихъ и интересныхъ вопросовъ морфологіи, привлекъ и наибольшее количество научныхъ работниковъ. На длинномъ пути его развитія особенно рельефно обнаружились указанныя черты разработки крупныхъ научныхъ вопросовъ.

Въ исторіи развитія идеи о метамеріи головы позвоночныхъ животныхъ легко намѣчаются три стадіи:

1-я—стадія возникновенія позвоночной теоріи черепа (Гёте, Океnъ) и блестящаго развитія ея на неблагодарной почвѣ идеи объ „архетипѣ“ (Owen).

2-я—постановки вопроса съ эволюціонной точки зрѣнія (Гёксли) и широкой сравнительно-анатомической разработки его на этой почвѣ (Гегенбауръ).

3-я—выдвинувшая наиболѣе рѣзко два направленія изслѣдованія: а) изслѣдованіе метамеріи затылочной области черепа (какъ сравнительно-анатомическое, такъ и эмбріологиче-

ское; b) исключительно эмбріологическое изслѣдованіе метамеріи по закладкамъ и развитію сегментовъ мезодерма и нервовъ (направленіе, выдвинутое впервые van Wijhe'мъ) (1882 г.).

Первую стадію развитія ученія о метамеріи можно охарактеризовать, какъ періодъ весьма яркаго господства теоретической мысли, въ ущербъ пріобрѣтенію фактическихъ данныхъ. Это—было время увлеченія сравнительной анатоміей скелета (почти исключительно костей). Костный скелетъ считался наиболѣе стойкимъ образованіемъ (наименѣе колеблющимся въ общемъ планѣ), наиболѣе выражающимъ идею строенія позвоночныхъ животныхъ, и, поэтому, онъ былъ особенно пригоденъ для теоретическихъ сопоставленій [1]. Отсюда—понятно предпочтеніе, какое отдавалось изслѣдованію формъ высшихъ, съ наиболѣе сильно развитымъ костнымъ скелетомъ.

Гёте (1790 г.) и Окенъ (1806 г.), оба независимо другъ отъ друга, основываясь на нѣкоторыхъ деталяхъ строенія черепа млекопитающихъ, пришли къ мысли, что черепъ, какъ и позвоночный столбъ, состоитъ изъ ряда костныхъ позвонковъ. Эта, въ общемъ невѣрная мысль, заключала въ себѣ зерно истины. Тѣмъ не менѣе, дальнѣйшее развитіе ея, въ формѣ позвоночной теоріи черепа, привело ко многимъ крупнымъ заблужденіямъ.

Мысль объ относительной стойкости костнаго скелета, сама по себѣ, не есть ошибка разсужденія; въ ней, какъ мы увидимъ дальше,—много вѣрнаго. Логическая ошибка, которая привела изслѣдователей перваго періода къ цѣлому ряду заблужденій, заключалась, конечно, не въ признаніи цѣнности костныхъ образованій для отысканія первичнаго типа организаціи; она коренилась въ убѣжденіи, что первичный планъ строенія позвоночныхъ животныхъ легче найти рѣзко выраженнымъ въ конечныхъ (въ генеалогическомъ смыслѣ) формахъ, гдѣ многія кости, развившись, въ качествѣ вторичныхъ элементовъ скелета, на мѣстахъ, уже утратившихъ слѣды первичной метамеріи, не могли дать никакихъ

[1]) Только костная система, говоритъ Окенъ въ своемъ учебникѣ натурфилософіи, воплощаетъ идею симметріи; остальные органы симметричны только тамъ, гдѣ они слѣдуютъ за ней.

(или очень мало) указаній для рѣшенія вопроса. Виною заблужденія была неправильность представленія о причинахъ метамерности строенія тѣла позвоночныхъ.

Метамерность тѣла позвоночныхъ была, по представленію ученыхъ того времени, слѣдствіемъ воплощенія въ организмахъ нѣкоторой идеи строенія, а не слѣдствіемъ *происхожденія* этихъ животныхъ отъ первично метамерныхъ формъ. Филогенетическая точка зрѣнія на вопросъ тогда еще не была господствующей. Проявившись въ созданіи позвоночной теоріи строенія черепа, такое, ошибочно взятое направленіе изслѣдованія, наибольшей крайности достигло, какъ извѣстно, въ построеніяхъ Окена, гдѣ оно, вмѣстѣ съ тѣмъ, и наиболѣе рельефно обнаружило свою слабую сторону.

Океиъ, развивая идею сходства строенія черепа и позвоночника, исходитъ изъ натурфилософской предпосылки, что эта идея лучше всего выражена въ человѣкѣ, какъ наиболѣе правильно построенномъ позвоночномъ животномъ („Die Thiere sind unregelmässige Menschen)[1]). Въ этомъ—главная причина наивности конечныхъ выводовъ Окена. Сходство черепа съ позвоночникомъ, по его мнѣнію, простирается значительно дальше, чѣмъ строеніе изъ позвонковъ; въ головѣ повторяются и обѣ пары конечностей туловища: верхняя челюсть соотвѣтствуетъ рукамъ, нижняя—ногамъ; пять родовъ зубовъ соотвѣтствуютъ пяти пальцамъ и т. д.

Совсѣмъ иное отношеніе къ вопросу было у Оуэна (Owen), наиболѣе крупнаго и серьезнаго сторонника позвоночной теоріи строенія черепа. Выдающійся изслѣдователь въ сравнительной анатоміи, Оуэнъ держался строго на почвѣ фактовъ; его теорія архетипа позвоночнаго животнаго стоитъ много выше фантастическихъ построеній Окена, но все же она не менѣе далека и отъ современныхъ намъ представленій. Ни обиліе сравниваемаго матеріала, ни серьезность его изученія, не спасли Оуэна отъ крупныхъ заблужденій. Признавая, какъ и Окенъ, существованіе въ черепѣ четырехъ позвонковъ, Оуэнъ пытается найти части ихъ въ костныхъ элементахъ череповъ различныхъ позвоночныхъ; въ результатѣ—такія

---

[1]) Lehrbuch der Naturphilosophie 1831 г., стр. 291.

(несомнѣнно вторичнаго происхожденія) кости, какъ vomer и maxillae, оказываются частями настоящаго позвонка (носового): первая соотвѣтствуетъ тѣлу, вторыя—гемапофизамъ идеальнаго позвонка [1]).

Архетипъ Оуэна, предназначавшійся имъ для опредѣленія гомологій элементовъ—путемъ сравненія съ нимъ скелета всѣхъ позвоночныхъ,—оказался самъ неправильно построенной схемой, выведенной изъ сравненія весьма ограниченнаго круга формъ, сильно специализованныхъ, (имѣющихъ хорошо развитой костный скелетъ). Ошибка и здѣсь—та же: предпочтеніе формъ, болѣе высоко организованныхъ (съ костнымъ скелетомъ), стоящимъ ниже (не имѣющимъ костей); она, однако, гораздо меньше, чѣмъ у Окена, такъ какъ за основной типъ (архетипъ) принятъ средній типъ организаціи позвоночныхъ съ костнымъ скелетомъ, а не крайній, какъ у Окена (человѣкъ).

Понятно, что такое направленіе изслѣдованія привело, въ концѣ концовъ, къ отрицательнымъ, хотя и полезнымъ, для рѣшенія вопроса, результатамъ. Польза заключалась въ указаніи ошибочности исходнаго положенія, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторой его части, и, именно, въ неправильномъ выборѣ для изслѣдованія формъ, стоящихъ на высокихъ ступеняхъ развитія.

Вредное вліяніе позвоночной теоріи на послѣдующіе періоды развитія вопроса о метамеріи головы оказалось весьма продолжительнымъ: оно обнаружилось въ преувеличенномъ отрицаніи нѣкоторыхъ положеній теоріи и сохранилось даже до нашего времени. Новое, слѣдующее за позвоночной теоріей, направленіе изслѣдованія проявилось только тогда, когда критика позвоночной теоріи показала неправильность ея выводовъ и ошибочность ея метода. Возникновеніемъ новаго направленія на почвѣ отрицанія стараго и большой плодотворностью вновь избраннаго пути, легко объясняется тотъ фактъ, что нѣкоторая доля истины, лежавшая въ основѣ позвоночной теоріи, была совершенно упущена изъ виду. Послѣ крайне неудачнаго примѣненія позвоночной теоріи къ изученію костныхъ череповъ, всѣ формы съ развитымъ костнымъ скелетомъ

[1]) On the Archetype and homologies of the vertebrate skeleton. 1848.

надолго утратили значеніе въ глазахъ изслѣдователей метамеріи; онѣ были отодвинуты далеко, на заднiй планъ, позвоночными, имѣющими хрящевой скелетъ, послѣ того, какъ было показано, что хрящевыя формы сохранили много чертъ примитивной организаціи. А, между тѣмъ, нѣтъ ни малѣйшаго основанія отрицать, что и позвоночныя съ костнымъ скелетомъ, по крайней мѣрѣ нисшія изъ нихъ, могли сохранить слѣды первичной метамеріи, и не только въ какихъ либо неизслѣдованныхъ еще органахъ, но даже и въ томъ самомъ скелетѣ, изученіе котораго, съ точки зрѣнія позвоночной теоріи черепа, привело къ крупнымъ ошибкамъ.

Костные элементы скелета могутъ такъ же полно, какъ и хрящевые, сохранять характеръ периченой сегментаціи, а иногда даже и полнѣе. Здѣсь все зависитъ отъ того, появились ли кости въ еще метамерныхъ частяхъ организма, или онѣ развились послѣ исчезновенія метамерныхъ признаковъ. Естественно, что, если сами метамерныя образованія стали твердыми (окостенѣли), то признакъ метамерности въ нихъ этимъ самымъ фиксировался, въ сравненіи съ такими же образованіями, не окостенѣвшими, такъ какъ твердые элементы труднѣе могутъ измѣнять свои отношенія другъ къ другу: такіе процессы, какъ слитіе (главнымъ образомъ вліяющіе на исчезновеніе метамерности), могутъ сказываться на нихъ скорѣе съ меньшей силой, чѣмъ на элементахъ не окостенѣвшихъ, но никакъ уже не съ большей При дальнѣйшемъ развитіи ученія о метамеріи, очень часто упускалось изъ виду, что и позвоночныя съ костнымъ скелетомъ легко могли, въ нѣкоторыхъ деталяхъ строенія, сохранить существенные слѣды первичной метамерности, и при томъ, иногда, тамъ, гдѣ хрящевыя формы ихъ не сохранили. Такое упущеніе, какъ увидимъ ниже, вредно отразилось на нѣкоторыхъ направленіяхъ изученія вопроса.

II.

Начало *второго періода* было положено блестящей критикой позвоночной теоріи черепа, сдѣланной Гёксли въ его знаменитыхъ „Croonian lecture“ [1]). Въ рядѣ лекцій, сводящихъ фактическія дан-

[1]) Напечатаны въ 1859 г.

ныя о строеніи черепа, Гёксли весьма убѣдительно доказалъ неправильность проведенія полной серіальной гомологіи (гомодинаміи) между такими высоко специализованными образованіями, какъ костные элементы позвоночника, съ одно стороны, и костные элементы черепа, съ другой. Внѣшнее сходство между тѣми и другими образованіями, введшее въ заблужденіе сторонниковъ позвоночной теоріи есть явленіе вторичнаго характера. Этимъ положеніемъ въ корнѣ подрывалась позвоночная теорія черепа. Позже, Гёксли (1864 г.) высказался, тѣмъ не менѣе, за существованіе сходства (въ метамерности) строенія черепа и позвоночника на раннихъ стадіяхъ развитія позвоночныхъ, откуда начинается уже расхожденіе развитія этихъ образованій въ разныя стороны.

Въ этомъ взглядѣ рѣзко выступила филогенетическая точка зрѣнія въ сравнительной анатоміи, занявшая первый планъ въ послѣдующихъ періодахъ развитія вопроса о метамеріи позвоночныхъ. Одному изъ главныхъ творцовъ современной сравнительной анатоміи, Карлу Гегенбауру, принадлежитъ заслуга постановки этого вопроса [1]) на прочное основаніе эволюціонной теоріи.

Гегенбауръ избралъ объектомъ, для изслѣдованія метамеріи, хрящевой черепъ селахій, исходя изъ предположенія, что хрящевой скелетъ, представляя собою нисшую стадію филогенетическаго развитія, по сравненію съ костнымъ, менѣе уклонился отъ первичнаго типа строенія. Классической монографіей—„Das Kopfskelet der Selachier" [2])—онъ возсоздалъ, на совершенно новыхъ основаніяхъ, гипотезу метамернаго строенія черепа, дискредитированную заблужденіями сторонниковъ позвоночной теоріи.

Не останавливаясь на слишкомъ хорошо извѣстныхъ взглядахъ Гегенбаура (изложеніе ихъ см. ниже), отмѣчу только пункты, важные для дальнѣйшаго освѣщенія роли висцеральнаго скелета въ ученіи о метамеріи.

Метамерность существуетъ у селахій, по Гегенбауру, только въ задней половинѣ черепа (вертебральной). Передняя (превертебральная, эвертебральная)—неметамерное новообразованіе. При-

---

[1]) Какъ и многихъ другихъ вопросовъ въ сравнительной анатоміи позвоночныхъ животныхъ.

[2]) 1872 г.

знаки сегментаціи задней части черепа Гегенбауръ видитъ въ метамерномъ расположеніи висцеральныхъ дугъ и относящихся къ нимъ нервовъ. Число метамеровъ—9. (Считая—5 наст. висцер. дугъ+1 гіоидная+1 челюстная+2, соотвѣтств. губнымъ хрящамъ).

Блестящіе результаты этой работы Гегенбаура, и огромное вліяніе ея на развитіе вопроса, почти похороненнаго критикой Гёксли, ясно указываютъ на положительныя ея стороны. Въ чемъ онѣ заключались, опредѣлить не трудно. Главная заслуга Гегенбаура, безъ сомнѣнія, въ томъ, что онъ далъ новое направленіе рѣшенію вопроса. Послѣ того, какъ Гёксли указалъ, что костный черепъ, какъ образованіе вторичное, не можетъ дать рѣшенія вопроса о первичной метамеріи, необходимо было найти формы со строеніемъ черепа, возможно менѣе затемненнымъ вторичными признаками. Гегенбауръ остановился на хрящевомъ черепѣ селахій, и направилъ, такимъ образомъ, изслѣдованіе вопроса на цѣлый рядъ формъ, до него стоявшихъ внѣ изслѣдованія, съ точки зрѣнія метамеріи. Въ этомъ заключается первая его заслуга. Съ другой стороны, уже на самомъ черепѣ селахій, Гегенбауръ ограничилъ область изученія метамеріи, отмѣтивъ и въ этомъ, наиболѣе примитивномъ черепѣ, части вторичнаго происхожденія (praevertebraler Theil), также не подлежащія (по его мнѣнію) изученію, съ точки зрѣнія метамерности; этимъ онъ перенесъ изслѣдованіе метамеріи на опредѣленную часть черепа (хордальную). Въ такомъ ограниченіи области изслѣдованія, была его вторая заслуга.

Наконецъ, третья, не менѣе важная заслуга Гегенбаура, заключалась въ томъ, что онъ, анализируя далѣе цѣнность элементовъ черепа, для рѣшенія вопросовъ метамеріи, показалъ, что и въ задней (вертебральной) части черепа можно отмѣтить области, въ различной степени сохранившія слѣды сегментаціи. Главной частью своей работы, онъ ясно показалъ, что въ вертебральной части черепа наименѣе уклонился отъ примитивнаго типа организаціи висцеральный скелетъ, построенный изъ дугъ, соотвѣтствующихъ первичнымъ метамерамъ. Строеніе его Гегенбауръ и положилъ въ основаніе всѣхъ своихъ разсужденій. Собственно черепъ (осевая часть черепа) настолько уже видоизмѣнился (слитіе сегментовъ), что слѣды метамеріи въ немъ почти исчезли. Они сохранились только въ расположеніи (первично сегментальныхъ) нервовъ, выходящихъ

изъ черепа: каждый такой нервъ соотвѣтствуетъ промежутку между двумя сегментами висцеральнаго аппарата. Изъ такого расположенія нервовъ, Гегенбауръ дѣлаетъ заключеніе о первичномъ соотвѣтствіи между сегментами осевой части черепа и дугами висцеральнаго скелета и, такимъ образомъ, получаетъ возможность опредѣлить по числу висцеральныхъ дугъ число слившихся въ черепѣ метамеровъ.

Замѣчательно, что признаніе Гегенбауромъ цѣнности висцеральнаго аппарата, для изученія метамеріи головы позвоночныхъ, положенное въ основу всѣхъ его выводовъ, оказало очень мало вліянія на дальнѣйшее развитіе вопроса, несмотря на очевидную плодотворность такой точки зрѣнія. Большинство послѣдующихъ работъ уклонилось въ сторону изслѣдованія осевой метамеріи, существованіе которой доказывалось Гегенбауромъ изъ метамерности висцеральнаго аппарата.

Страннымъ образомъ изслѣдователи позднѣйшаго періода, увѣровавъ въ правильность конечныхъ выводовъ Гегенбаура объ осевой метамеріи, стали искать фактическихъ подтвержденій ея существованія въ разныхъ формахъ позвоночныхъ, и какъ бы упустили изъ виду детальное изслѣдованіе висцеральнаго скелета, въ которомъ метамерія наиболѣе выражена, и изъ строенія котораго и было сдѣлано заключеніе объ осевой метамеріи. Объясняется это, я думаю, преувеличеніемъ значенія нѣкоторыхъ основныхъ положеній сравнительной анатоміи, пріобрѣтенныхъ ею въ этомъ и, частью, слѣдующемъ періодѣ ея развитія.

Остановлюсь пока только на вліяніи Гегенбаура. Обративъ вниманіе изслѣдователей на примитивность строенія хрящевого черепа селахій и, особенно, ихъ висцеральнаго скелета, Гегенбауръ самъ использовалъ, можно сказать, почти исчерпалъ весь сравнительно—анатомическій матеріалъ, отмѣченный имъ, какъ наиболѣе удобный, для цѣлей изслѣдованія вопроса о метамеріи (очень большое количество разнообразныхъ селахій). Выводы, полученные имъ, оказались очень цѣнными, хотя и не совсѣмъ опредѣленными въ нѣкоторыхъ частяхъ (напр. передняя часть: губные хрящи). Могло казаться, что, послѣ изслѣдованія висцеральнаго скелета такихъ низкихъ формъ, какъ селахіи, детальное изученіе его у позвоночныхъ, уклонившихся гораздо дальше отъ примитивнаго

типа строенія, не можетъ дать расширенія представленія о метамеріи—не можетъ дать отвѣта на тѣ вопросы, которые не удалось рѣшить на низшихъ формахъ. Этимъ, быть можетъ, и объясняется отсутствіе интереса къ изслѣдованію висцеральнаго скелета другихъ формъ. А, между тѣмъ, даже грубое сравненіе черепа селахій, и, напримѣръ,--костистыхъ рыбъ, показываетъ, что провѣрка на костистыхъ рыбахъ гегенбауровской гипотезы, о первичномъ типѣ строенія висцеральнаго скелета, полезна такъ же, какъ и на селахіяхъ: нѣкоторые примитивные признаки у многихъ костистыхъ рыбъ (наприм. въ строеніи *copulae*) выражены даже рѣзче, чѣмъ у нѣкоторыхъ селахій. Правда, среди селахій есть формы *(Notidanidae)*, у которыхъ нѣкоторыя части висцеральнаго скелета, (напр. гіоидная дуга и задній отдѣлъ), значительно примитивнѣй, чѣмъ у костистыхъ рыбъ, но, съ другой стороны, есть и много формъ, (напр. скаты), у которыхъ, въ общемъ, весь висцеральный скелетъ отступаетъ больше отъ гегенбауровской схемы, чѣмъ скелетъ костистыхъ рыбъ.

И, несмотря на это, висцеральный скелетъ костистыхъ рыбъ остался почти неизслѣдованнымъ до сихъ поръ. Произошло то, что, къ сожалѣнію, происходитъ очень часто. Опредѣленный рядъ формъ (въ данномъ случаѣ—селахіи), признанный наиболѣе примитивнымъ для нѣкотораго комплекса изслѣдованныхъ признаковъ, съ теченіемъ времени начинаетъ считаться (какъ бы по общему соглашенію изслѣдователей) примитивнымъ и для другихъ признаковъ, еще недостаточно изученныхъ; и, обратно,—рядъ формъ, признанный за уклоняющійся, по нѣкоторымъ, извѣстнымъ признакамъ, принимается за уклоняющійся вообще—и для признаковъ, мало изслѣдованныхъ.

По многимъ чертамъ строенія и, особенно, по сильному развитію костной ткани, черепъ костистыхъ рыбъ, въ общемъ, гораздо далѣе уклонился отъ примитивнаго типа строенія, чѣмъ хрящевой черепъ селахій. Отсюда—естественный выводъ, что и всѣ части черепа костистыхъ рыбъ, въ своемъ строеніи, уклонились гораздо дальше отъ примитивнаго типа, чѣмъ соотвѣтствующія имъ части черепа селахій. Такое заключеніе, однако,—не вполнѣ основательно.

Черепъ—весьма сложное образованіе, и связь между отдѣльными его элементами весьма различна. Въ немъ есть отдѣлы, развитіе которыхъ могло итти обособленными другъ отъ друга и, потому, мало связанными путями. Къ такимъ слабо связаннымъ отдѣламъ черепа, прежде всего, нужно отнести висцеральный скелетъ и осевую часть—двѣ области, приспособившіяся къ весьма различнымъ функціямъ и, какъ показалъ уже Гегенбауръ, филогенетически очень рано сдѣлавшіяся независимыми (сдвиганіе).

Если допустить происхожденіе селахій и костистыхъ рыбъ отъ какого-то общаго предка, который, по общему типу строенія, даже и могъ бы быть отнесенъ къ селахіямъ (вымершимъ), то трудно сказать, у какого изъ двухъ рядовъ современныхъ намъ формъ—селахій или костистыхъ рыбъ—опредѣленныя части висцеральнаго скелета лучше сохранили форму и положеніе ихъ у этого предка. Здѣсь не помогутъ никакія теоретическія разсужденія, и отвѣтъ можетъ дать только сравнительно-анатомическое и эмбріологическое изслѣдованіе. Такъ какъ, хотя селахіи и имѣютъ преимущество въ томъ, что онѣ болѣе сохранили общія черты строенія предка,—напр. хрящевой скелетъ,—за то у костистыхъ рыбъ скелетъ висцеральнаго аппарата, повидимому, окостенѣлъ еще въ то время, когда онъ сохранялъ слѣды первичной метамеріи, по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ элементахъ; а въ такомъ случаѣ, окостенѣніе (какъ напр. и въ позвоночникѣ) должно играть роль фактора, скорѣе сохраняющаго примитивность формы и положенія элементовъ, а не уничтожающаго ее, какъ это вообще принято признавать.

Въ отмѣченномъ пренебреженіи цѣлымъ рядомъ формъ, удобныхъ для изслѣдованія метамеріи головы, съ большой очевидностью сказалось вліяніе увлеченія примитивностью формъ, съ хрящевымъ скелетомъ. Эта крайность, противоположная крайности перваго періода развитія вопроса о метамеріи головы позвоночныхъ, (увлеченіе изслѣдованіемъ высоко-организованныхъ костныхъ скелетовъ) есть одна изъ самыхъ характерныхъ чертъ второго періода.

Такимъ образомъ, изъ перваго періода, для дальнѣйшаго развитія вопроса, была взята, въ общей формѣ, основная мысль о метамерности черепа. Вмѣстѣ съ тѣмъ, было какъ бы упущено изъ

виду вѣрное, въ извѣстныхъ предѣлахъ, положеніе о сравнительной стойкости костныхъ элементовъ, (безъ котораго едва ли могла бы развиться позвоночная теорія черепа). Отрицаніе этого положенія вытекло изъ критической оцѣнки результатовъ его примѣненія въ изслѣдованіяхъ перваго періода. Очевидно, однако, что отрицательный характеръ этихъ результатовъ не былъ слѣдствіемъ неправильности самого положенія; ошибка заключалась въ примѣненіи его къ высшимъ формамъ, слишкомъ далеко уклонившимся отъ примитивнаго типа; у такихъ формъ окостенѣнія, быть можетъ, появились уже въ весьма сильно измѣненныхъ элементахъ хрящевого скелета. Если даже допустить, что кости образовались на мѣстахъ мало измѣненныхъ хрящей, онѣ все-таки слабо сохранили первичную форму, вслѣдствіе приспособленія высшихъ, (по преимуществу наземныхъ) животныхъ, къ новымъ условіямъ существованія, сильно отличающимъ ихъ отъ нисшихъ позвоночныхъ (живущихъ въ водѣ).

На смѣну этому положенію было выставлено—почти обратное ему—признаніе, что костный типъ скелета, какъ вторичный, болѣе уклонился отъ первичнаго плана строенія, чѣмъ хрящевой. Новое положеніе, правильное въ извѣстныхъ предѣлахъ, въ слишкомъ широкомъ толкованіи дало ошибку, вполнѣ аналогичную ошибкѣ перваго періода: примѣнимое къ формамъ, особенно сильно уклонившимся въ развитіи (наземнымъ), оно совершенно непримѣнимо тамъ, гдѣ окостенѣвшіе элементы сохранили значительную примитивность строенія, (напр. къ костистымъ рыбамъ или ганоидамъ).

Въ двухъ указанныхъ противоположныхъ направленіяхъ рѣзко сказался обычный методъ исканія истины: сначала—по краямъ, а затѣмъ уже—по срединѣ.

Крайность послѣдующаго направленія, естественно, вытекаетъ изъ полнаго отрицанія положеній предыдущаго направленія, оказавшагося ошибочнымъ. Но, не было бы, вообще, прогресса научнаго изслѣдованія, если бы послѣдующее развитіе идеи уничтожало, безъ слѣда, всё, сдѣланное раньше. Доля истины вносится при рѣшеніи вопроса, каждымъ направленіемъ работы мысли, и только такимъ образомъ накопляется все большее, и большее количество достовѣрныхъ утвержденій.

Изъ перваго періода развитія ученія о метамеріи головы позвоночныхъ животныхъ во второй перешла, только въ самой общей формѣ, мысль о метамерности головы. Положеніе объ относительной стойкости костныхъ элементовъ игнорировалось всѣми последующими направленіями, почти сплошь до нашего времени, и теперь отрицательные плоды этого явленія начинаютъ сказываться съ большой очевидностью (см. ниже: спец. часть).

III.

Въ дальнѣйшемъ изученіи метамеріи головы, какъ видно изъ предыдущаго изложенія, роль висцеральнаго скелета, въ качествѣ критерія при детальной разработкѣ вопроса, отступаетъ на задній планъ. Помимо отдѣльныхъ попытокъ, не имѣвшихъ особаго успѣха, намѣчаются два строго опредѣленныхъ направленія изслѣдованія. Одно изъ нихъ — изученіе метамеріи затылочной области—совершенно не затрогиваетъ висцеральнаго скелета; другое—отыскиваніе слѣдовъ метамеріи въ раннихъ закладкахъ мезодермальныхъ сегментовъ и нервовъ,—хотя и не касается висцеральнаго скелета прямо, косвенно имѣетъ къ нему отношеніе, выясняя вопросъ о метамерности всего висцеральнаго аппарата,

Главная положительная черта обоихъ указанныхъ направленій заключается въ томъ, что они значительно расширили область изученія метамеріи, съ одной стороны—введя въ кругъ изслѣдуемыхъ элементовъ, помимо скелета и нервовъ, еще и мускулатуру, съ другой стороны—примѣняя въ широкихъ размѣрахъ, кромѣ сравнительно-анатомическаго метода изслѣдованія, еще и эмбріологическій.

Отрицательная сторона этихъ направленій, важная для вопроса данной работы, почти совпадаетъ съ отрицательной стороной вліянія работъ Гегенбаура. Подкрѣпивъ, въ значительной мѣрѣ мнѣніе Гегенбаура о сравнительной примитивности головы позвоночныхъ животныхъ, съ хрящевымъ черепомъ (селахіи и отчасти минога), оба направленія какъ бы фиксировали за ограниченнымъ рядомъ формъ исключительное право быть объектомъ изслѣдованія первичной метамеріи и, тѣмъ самымъ, еще болѣе сузили ряды формъ изслѣдуемыхъ съ этой точки зрѣнія.

Первое направленіе, какъ имѣющее только весьма отдаленное отношеніе къ висцеральному скелету, мнѣ приходится разсмотрѣть только со стороны этого отрицательнаго его вліянія. Основное положеніе этого направленія, впервые наиболѣе ясно формулированнное Фроринпомъ, [1]) утверждая, что граница головы и туловища у различныхъ позвоночныхъ—различна,—въ зависимости отъ того, сколько туловищныхъ позвонковъ приросло къ черепу въ филогенезѣ данной формы,—дало новый критерій, для опредѣленія, по строенію черепа, степени примитивности той или иной формы. Интересно, что самъ основатель этого направленія, увлеченный въ крайность развитіемъ своей идеи, какъ бы пытается вернуть вопросъ на прежнюю почву позвоночной теоріи черепа, ограничивая изслѣдованіе метамеріи только затылочной областью, состоящей изъ позвонковъ. Метамерность передней части головы (церебральной), по Фрорипу, не имѣетъ ничего общаго съ туловищной метамеріей: она—вторичнаго происхожденія. Дальнѣйшія работы въ этомъ направленіи исходятъ изъ болѣе широкой точки зрѣнія: въ нихъ оба типа метамеріи признаются сходными съ сегментаціей туловища, и—наоборотъ—за вторичный типъ сегментаціи головы принимается метамерія затылочнаго отдѣла, который примкнулъ къ головѣ въ позднѣйшихъ стадіяхъ филогенеза. Отсюда—раздѣленіе черепа на двѣ области, нѣсколько отличнаго происхожденія: palaeocranium и neocranium.

Изученіе различныхъ формъ, съ этой точки зрѣнія, привело изслѣдователей (Сѣверцовъ, М. Фюрбрингеръ и многіе др.), въ общемъ, къ сходнымъ результатамъ, хотя и отличающимся въ деталяхъ. Наиболѣе примитивной формой, по строенію затылочной области, изъ нисшихъ позвоночныхъ, (дышащихъ жабрами), нужно признать миногу (palaeocranium); далѣе слѣдуютъ селахіи, а затѣмъ уже ганоиды и костистыя рыбы (—количество приросшихъ позвонковъ—наибольшее). Слѣдовательно, изъ нисшихъ позвоночныхъ—не считая миноги, какъ формы сильно уклоняющейся—селахіи и этимъ направленіемъ отмѣчаются, какъ формы, наиболѣе сохранившія

[1]) Основныя работы его по развитію затылочной области высшихъ позвоночныхъ (птицы и млекопитающія) напечатаны въ 1883 и 86 годахъ. Arch. f. Anat. u. Phys.

слѣды первичнаго типа строенія черепа. Правда, среди болѣе высоко стоящихъ формъ, амфибіи также отличаются примитивнымъ строеніемъ затылочной области (по Сѣверцову даже болѣе примитивнымъ, чѣмъ селахіи); но слишкомъ очевидная специализованность ихъ черепа въ общемъ строеніи, не позволяетъ имъ конкуррировать съ селахіями, въ качествѣ излюбленнаго объекта для изученія метамеріи. (Фюрбрингеръ, только изъ этого соображенія, склоненъ даже отрицать фактическіе доводы Сѣверцова). Такимъ образомъ, селахіи, со времени работы Гегенбаура (1872 г.), продолжали сохранять свое исключительное положеніе особенно примитивныхъ формъ [1]). М. Фюрбрингеръ ставитъ ихъ въ основу своей схемы строенія затылочной области, производя, непосредственно отъ нихъ, черепа всѣхъ выше стоящихъ позвоночныхъ; у этихъ, высшихъ формъ (за исключ. б. мож. амфибій), черепъ усложнился приростаніемъ къ затылочному отдѣлу, типичному для селахій—еще новаго отдѣла позвоночника (spino-occipitalis p.).

Всѣ эти разсужденія [2]), конечно, не могли не оказать вліянія на выборъ формъ, изслѣдуемыхъ по вопросу о первичной метамеріи. Такія формы, какъ ганоиды и костистыя рыбы, при такомъ положеніи дѣла, естественно, отступаютъ далеко на задній планъ. Не сказывается ли въ этомъ мощное давленіе работъ Гегенбаура, создавшаго, послѣ крушенія позвоночной теоріи, новую фазу развитія вопроса? Рядъ формъ (селахіи), признанный Гегенбауромъ примитивнымъ, по строенію опредѣленныхъ органовъ (висцеральный скелетъ и частью нервная система), да и то, главнымъ образомъ, только для нѣкоторыхъ формъ ряда (Notidanidae), надолго остается излюбленнымъ объектомъ, для отысканія примитивности строенія совсѣмъ иныхъ органовъ (осевая метамерія), и притомъ, въ формахъ ряда, далеко не примитивныхъ, даже по Гегенбауру (напр. у безусловно сильно уклоняющихся скатовъ). Въ этомъ безсознательномъ суживаніи кругозора, рельефно обнаруживается отмѣченное уже мною (стр. 11) отрицательное вліяніе второй (ге-

---

[1]) Позже къ нимъ присоединяется и минога.

[2]) Съ ними не всѣ согласны. Сѣверцовъ, напр., не признаетъ вторичнаго характера затылочной метамеріи.

генбауровской) фазы развитія вопроса. Такое вліяніе, какъ увидимъ ниже, не ограничивается только однимъ описываемымъ направленіемъ изслѣдованія: оно характерно и для другихъ позднѣйшихъ направленій.

Гораздо болѣе близкое отношеніе къ вопросу о морфологіи висцеральнаго скелета имѣетъ *второе* изъ указанныхъ позднѣйшихъ направленій, которое съ полнымъ правомъ можетъ быть охарактеризовано, какъ чисто эмбріологическое.

Это направленіе можно считать строго опредѣлившимся, со времени появленія въ свѣтъ работы фанъ Вая (van Wihe) о развитіи мезодерма и нервовъ у селахій [1]. Предшественники его въ этомъ направленіи работы (частью надъ селахіями же—Бальфуръ и Маршалль, частью надъ амфибіями—Гëтте), хотя и дали цѣнные факты, но не получили такихъ полныхъ результатовъ, какъ фанъ Вай.

Фанъ Вай находитъ непрерывный рядъ сомитовъ (сегменты дорсальнаго мезодерма), продолжающійся изъ туловища до передней части головы. Этотъ рядъ, который можно установить только на раннихъ стадіяхъ развитія, позже нарушается выпаденіемъ (редукціей) среднихъ сомитовъ; передніе—идутъ на построеніе глазной мускулатуры; предварительно, внутренняя (медіальная) часть сомитовъ, отдѣляясь (склеротомъ) и расплываясь на отдѣльныя клѣтки, даетъ матеріалъ для постройки скелета. Изъ вентральной части мезодермальныхъ сегментовъ (боковая пластинка) развиваются элементы висцеральнаго аппарата; при этомъ—она дѣлится поперечными щелями на рядъ метамеровъ (висцеральныя дужки).

Фанъ Вай изслѣдовалъ, кромѣ того, развитіе головныхъ нервовъ и установилъ, что число первичныхъ головныхъ метамеровъ равняется девяти, т. е. сходно съ—установленнымъ Гегенбауромъ. По схемѣ ф. Вая, каждому метамеру соотвѣтствуетъ сегментальный нервъ съ двумя корешками: брюшнымъ и спиннымъ. Брюшные корешки даютъ начало двигательнымъ нервамъ, иннервирующимъ мускулатуру соотвѣтствующихъ сомитовъ; спинные корешки—смѣшанные; каждый изъ нихъ даетъ начало двумъ вѣтвямъ: одна изъ

---

[1]) 1882 г. J. W. van Wijhe—„Ueber die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachier-Kopfes" Amsterdam.

нихъ (дорсальная)—чувствующая, другая (вентральная)—смѣшанная и иннервируетъ висцеральную дужку соотвѣтствующаго сегмента. Такимъ образомъ, ф. Вай устанавливаетъ почти полную метамерію головы селахій; нѣкоторое несоотвѣтствіе метамеріи дорсальной (осевой) части и висцеральнаго аппарата (въ счетѣ сегментовъ) онъ исправляетъ гипотезой о первичной двойственности гіоидной дуги.

Работа фанъ-Вая была началомъ длиннаго ряда работъ надъ развитіемъ мезодерма и нервовъ головы (Дорнъ, Кащенко, Килліанъ, Платтъ, Гофманнъ, Нилъ, Сѣверцовъ, Кольцовъ и мн. др.). Авторами этихъ работъ число первичныхъ метамеровъ опредѣлялось далеко не всегда одинаково. Правда, многіе изъ нихъ склонялись въ пользу схемы фанъ-Вая, но были и несогласные съ ней; нѣкоторые изслѣдователи находили гораздо больше сомитовъ, чѣмъ это было указано фанъ-Ваемъ (напр. Дорнъ, Килліанъ); другіе— значительно меньше (напр. Рабль).

Вмѣстѣ съ этимъ возникалъ вопросъ о соотвѣтствіи между осевой метамеріей и метамеріей висцеральнаго аппарата (мезомерія и бранхіомерія). Вслѣдствіе неопредѣленности эмбріологическихъ данныхъ по этому вопросу, зародилось сомнѣніе—существовало ли такое соотвѣтствіе первично (Альборнъ); и, хотя многіе авторы продолжали стоять на точкѣ зрѣнія гипотезы Гегенбаура, висцеральный аппаратъ, какъ критерій метамернаго строенія головы (по Гегенбауру), постепенно утратилъ свое первоначальное значеніе.

Да и вообще, самый вопросъ о метамеріи совершенно измѣнилъ свой характеръ: съ одной стороны, онъ расширился въ сторону изученія новыхъ элементовъ метамернаго ряда (дорсальная мускулатура), съ другой,—наоборотъ—сузился, вслѣдствіе ограниченія областей и методовъ изслѣдованія. Такъ напр., строеніе скелета уже перестало интересовать изслѣдователей метамеріи; сравнительно-анатомическій методъ изученія вопроса, (за исключеніемъ затылочной области—Фюбриннеръ), отступилъ также на задній планъ. Такимъ образомъ, опредѣлилась какъ бы самостоятельная школа работъ, съ довольно узко-спеціальной тенденціей. Излюбленнымъ объектомъ, ставшимъ со времени Гегенбаура и фанъ-Вая классическимъ, остаются все тѣ же селахіи, къ которымъ присоединяется еще минога; ганоиды и костистыя рыбы, несмотря на ихъ низкое положеніе въ системѣ, изслѣдуются меньше всего.

Интересъ къ спеціальной разработкѣ метамеріи висцеральнаго аппарата настолько ослабѣлъ, что изслѣдованіе этой области головы сдѣлалось вполнѣ подчиненнымъ изученію осевой метамеріи. Объясняется это, я думаю, тѣмъ разочарованіемъ, которое было вызвано неприменимостью схемы Гегенбаура къ изслѣдуемымъ формамъ. Фактическое несоотвѣтствіе бранхіомеріи съ мезомеріей, часто выражающееся въ бóльшемъ количествѣ метамеровъ (эмбріонально) въ осевой части головы, естественно, направляло вниманіе изслѣдователей, главнымъ образомъ, на факты мезомеріи; такъ какъ могло казаться, что въ нихъ сохранилось больше слѣдовъ первичнаго строенія. Бранхіомерія изслѣдовалась только попутно—для установленія соотвѣтствія или несоотвѣтствія ея съ мезомеріей въ каждомъ частномъ случаѣ изслѣдованія той или иной формы; при этомъ—количество бранхіомеровъ принималось обычно, какъ данное, соотвѣтственно гипотетической схемѣ Гегенбаура.

А, между тѣмъ, эта схема установлена исключительно на основаніи сравнительной анатоміи висцеральнаго скелета, и она, сама по себѣ, далеко не строго опредѣленна во всѣхъ своихъ частяхъ. И, несмотря на это, было слишкомъ мало попытокъ разработать ее эмбріологически (—быть можетъ дополнить, быть можетъ вообще видоизмѣнить). Въ виду этого, такія попытки, несмотря на ихъ относительную неудачу, должны быть особенно отмѣчены, какъ выходящія за границы узкаго направленія изслѣдованія; хотя бы только поэтому, онѣ, несомнѣнно, полезны.

Уклоненіе такого рода работъ отъ главнаго русла было, какъ мнѣ кажется, одной изъ главныхъ причинъ ихъ малаго успѣха. Трудно чѣмъ либо инымъ объяснить тотъ фактъ, что разработка метамеріи висцеральнаго аппарата эмбріологическимъ методомъ не развилась въ отдѣльное, современное намъ направленіе изученія метамеріи, (подобно изученію сомитовъ), несмотря на то, что важность такой работы одно время упорно выдвигалась нѣкоторыми авторами (Дорнъ). Нельзя отрицать того, что наиболѣе талантливые изслѣдователи, бравшіеся за рѣшеніе этого вопроса—Дорнъ и Купфферъ [1])—

[1]) Дорнъ—селахіи, минога, костистыя рыбы; Купфферъ — Cyclostomata.

по странной случайности, оба отличались слишкомъ большой вѣрой въ безошибочность эмбріологическаго метода изслѣдованія. Поэтому они впадали, быть можетъ, въ крайности при толкованіи наблюдаемыхъ фактовъ. Тѣмъ не менѣе, достаточно было самыхъ фактовъ, открытыхъ ими,—чтобы обратить вниманіе морфологовъ на эту сторону вопроса.

Какъ это ни странно, Дорнъ [1])—страстный противникъ Гегенбаура въ спорѣ о значеніи эмбріологическаго метода—въ своихъ работахъ о развитіи висцеральнаго аппарата низшихъ позвоночныхъ является, быть можетъ, единственнымъ наиболѣе послѣдовательнымъ продолжателемъ Гегенбаура. Морфологія висцеральнаго аппарата была для Дорна, какъ и для Гегенбаура, исходнымъ пунктомъ разсужденій о метамеріи головы позвоночныхъ. Въ рядѣ работъ: „Der Mund der Knochenfische", „Die Entstehung und Bedeutung der Hypophysis bei den Teleostiern", „Entstehung und Differenzirung des Zungen-und Kiefer-Apparates der Selachier", „Die Thyreoidea bei Petromyzon, Amphioxus und Tunicaten" и въ нѣкоторыхъ другихъ, вошедшихъ въ его „Studien" [2]), Дорнъ, несмотря на предвзятость исходной мысли (происхожденіе позвоночныхъ отъ кольчатыхъ червей) и,—вслѣдствіе этого, одностороннее толкованіе нѣкоторыхъ фактовъ [3]) талантливо и ярко намѣтилъ нѣсколько новыхъ областей изслѣдованія, которыя могли бы дать, (при детальной разработкѣ ихъ у большого количества формъ) богатый сравнительно-эмбріологическій матеріалъ для рѣшенія вопросовъ метамеріи.

Излишняя поспѣшность выводовъ Дорна была, безъ сомнѣнія, одной изъ причинъ того скептическаго отношенія къ его работамъ, которое такъ упорно держится и до сихъ поръ въ наукѣ.

---

[1]) Останавливаюсь именно на Дорнѣ, какъ на изслѣдователѣ наиболѣе рельефно обозначившемъ это—почти исчезнувшее—направленіе изученія метамеріи.

[2]) „Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers". Mitteil. aus d. Zool. Stat. zu Neapel.

Цитиров. раб.: первыя двѣ—1882 г.; слѣдующія—1886 г.

[3]) Слишкомъ свободное толкованіе нѣкоторыхъ, недостаточно еще изученныхъ эмбріональныхъ образованій, (напр. гипофиза—соотв. парѣ висцер. щелей).

Этимъ, однако, нисколько не умаляется значеніе общихъ и частныхъ вопросовъ, выдвинутыхъ Дорномъ на первую очередь. Въ общей формѣ, всѣ ихъ можно было бы формулировать, какъ вопросы о слѣдахъ первичной метамеріи висцеральнаго аппарата—въ какой бы части его они ни сохранились и въ какой бы стадіи его развитія ни проявлялись. Для рѣшенія основного вопроса о метамеріи головы позвоночныхъ одинаково важно,—будутъ ли эти слѣды найдены въ закладкѣ мезодерма, или въ способѣ закладки висцеральныхъ щелей;—въ характерѣ закладокъ скелета, или кровеносной системы.

Отысканіе такихъ слѣдовъ метамеріи висцеральнаго аппарата у нынѣ живущихъ позвоночныхъ должно быть самостоятельной работой, не связанной съ изученіемъ мезомеріи. Даже вопросъ о первичномъ или вторичномъ характерѣ сегментаціи висцеральнаго аппарата (въ сравненіи съ осевой частью головы), при такомъ изслѣдованіи, можетъ отступить на второй планъ. Цѣль такихъ работъ—возстановленіе типа бранхіомеріи предковъ современныхъ позвоночныхъ—сама по себѣ, очень существенна, такъ какъ наше представленіе о такомъ типѣ весьма сбивчиво. Никто не сомнѣвается, что предки нынѣ живущихъ позвоночныхъ (хотя бы даже ближайшіе), имѣли болѣе полно выраженную бранхіомерію; и, вмѣстѣ съ тѣмъ, никто не знаетъ точно области ея прежняго распространенія. Опредѣлить эту область изученіемъ бранхіомеріи, попутно съ рѣшеніемъ вопросовъ мезомеріи,—едва ли возможно: для такихъ изслѣдованій избираются, обычно, формы и стадіи развитія, гдѣ наиболѣе выражена осевая метамерія и, этимъ самымъ, искусственно ограничивается кругъ явленій, цѣнныхъ для рѣшенія вопросовъ о сегментаціи висцеральнаго аппарата.

Къ сожалѣнію, указанное направленіе изслѣдованія, намѣченное Дорномъ, очень мало развивалось. Не говоря уже о томъ, что спеціальныхъ работъ почти не предпринималось, (не считая единичныхъ—напр. фанъ-Беммелена—о рудиментарныхъ образованіяхъ, связанныхъ съ висцеральными щелями селахій), не было даже серьезныхъ попытокъ—провѣрить хотя бы нѣкоторые интересные факты, открытые Дорномъ. Такъ, напримѣръ,—открытый имъ фактъ закладки рта у костистыхъ рыбъ, въ видѣ пары щелей, весьма напоминающихъ закладку висцеральныхъ щелей, такъ и остался до

сихъ поръ не объясненнымъ. Стремленіе толковать это явленіе, какъ приспособленіе къ особымъ условіямъ развитія костистыхъ рыбъ, представляетъ собою одинъ изъ легкихъ, но часто рискованныхъ способовъ объясненія непонятныхъ фактовъ. Чтобы говорить о вліяніи условій, нужно ихъ детально изучить; а для развитія рта костистыхъ рыбъ—послѣ Дорна—это никѣмъ не сдѣлано (см. общую часть работы). Попытка Дорна—изслѣдовать развитіе висцеральнаго скелета селахій, строеніе котораго послужило основой для современной теоріи метамеріи (Гегенбауръ)—такъ и осталась безъ продолженія, какъ и многіе другіе опыты его въ этомъ направленіи. А между тѣмъ, изученіе висцеральнаго аппарата въ указанномъ направленіи представляетъ собою ступень, которая необходимо должна быть пройдена, для дальнѣйшаго развитія ученія о метамеріи головы позвоночныхъ. На почвѣ эмбріологіи первые шаги Дорна,—въ этомъ направленіи, можно считать почти единственными и потому, несмотря на ихъ неувѣренность (вполнѣ естественную), весьма цѣнными.

Такимъ образомъ, въ то время, какъ изслѣдованіе мезомеріи все углубляло и расширяло представленіе о первичномъ строеніи осевой части головы, морфологія висцеральнаго аппарата не шла въ развитіи дальше Гегенбауровской схемы. Причина этого явленія, какъ мнѣ кажется, лежала, главнымъ образомъ, въ отмѣченной подчиненности изслѣдованія бранхіомеріи: изученіе осевой метамеріи привлекало вниманіе изслѣдователей своею плодотворностью, и всѣ силы были направлены на эту сторону дѣла. Въ отысканіи типа сегментаціи висцеральной части головы стали исходить изъ строенія осевой части, принимая ее за данное; путь—какъ разъ обратный тому, которымъ шелъ основатель ученія о метамеріи—Гегенбауръ.

И въ этомъ случаѣ произошло то же, что—при переходѣ отъ позвоночной теоріи черепа къ гипотезѣ метамернаго строенія. Сильное увлеченіе новымъ методомъ рѣшенія вопроса заставило временно забыть истины, добытыя предыдущимъ направленіемъ. Открытія фанъ-Вая и др. показали хорошо выраженный рядъ метамеровъ осевой части головы на раннихъ стадіяхъ развитія нѣ-

которыхъ формъ (селахіи); этого было достаточно, чтобы тотчасъ же исходный пунктъ изслѣдованія былъ перенесенъ, всецѣло, съ висцеральной части на осевую, и при томъ, для всѣхъ изслѣдуемыхъ формъ. Подъ вліяніемъ новаго увлеченія забыты и очень вѣрныя мысли Гегенбаура о сравнительной примитивности висцеральнаго аппарата, и—главное—почти забыты основныя разсужденія его о причинахъ наблюдаемаго несоотвѣтствія между строеніемъ висцеральнаго аппарата и осевой части головы.

Оба эти отдѣла головы, несомнѣнно, очень рано утратили (въ филогенезѣ) первично тѣсную связь другъ съ другомъ, и дальнѣйшее развитіе ихъ шло по разнымъ путямъ (спеціализація функцій) и, при томъ, далеко не одинаковымъ для всѣхъ позвоночныхъ. Отсюда вполнѣ понятна различная степень соотвѣтствія ихъ сегментаціи у различныхъ позвоночныхъ (даже и въ томъ случаѣ, если полное соотвѣтствіе было характерно для первичнаго типа строенія).

Поэтому, всегда важно имѣть въ виду—при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ—*два положенія,* упущенныя опредѣлившимися направленіями разработки вопроса.

Во-первыхъ—при значительной самостоятельности въ филогенезѣ осевой и висцеральной части головы, слѣды ихъ метамеріи могли сохраниться—для современныхъ намъ формъ—въ деталяхъ строенія, совершенно различныхъ для того и другого отдѣла; (достаточно напомнить, что современныя намъ схемы метамеріи головы позвоночныхъ построены по фактамъ, различнымъ для обѣихъ областей: осевая метамерія—главнымъ образомъ, по развитію сомитовъ; висцеральная—по строенію скелета и нервовъ).

Во-вторыхъ—формы, сохранившія въ болѣе чистомъ видѣ осевую метамерію, не обязательно должны были сохранить въ такомъ же видѣ и метамерію висцеральнаго аппарата, и—обратно—формы, наиболѣе сохранившія бранхіомерію, могли вовсе не сохранить осевой метамеріи. Естественный выводъ отсюда такой: для наиболѣе правильнаго рѣшенія вопроса о метамеріи головы позвоночныхъ, мезомерія и бранхіомерія должны быть изслѣдованы, по возможности, независимо другъ отъ друга на различныхъ позвоночныхъ, и тогда уже сопоставлены.

Фактически дѣло обстоитъ совсѣмъ иначе. Въ то время, какъ изученіе осевой метамеріи далеко ушло впередъ, изученіе висцеральнаго аппарата мало подвинулось дальше схемы Гегенбаура (1872 г.). А между тѣмъ, до тѣхъ поръ, пока морфологія висцеральнаго аппарата не будетъ разработана, по возможности полно, современными методами изслѣдованія, всѣ разсужденія о соотвѣтствіи или несоотвѣтствіи осевой метамеріи съ висцеральной будутъ односторонни и мало обоснованы на фактахъ; такъ какъ, при такихъ разсужденіяхъ,будутъ сравниваться данныя—весьма различной цѣнности: съ одной стороны—результаты самыхъ послѣднихъ морфологическихъ работъ, произведенныхъ при помощи новѣйшихъ методовъ изслѣдованія (гипотетическая схема строенія осевой части головы); съ другой—результаты чисто сравнительно-анатомическихъ изслѣдованій Гегенбаура (схема строенія висцеральнаго аппарата), почти не подвинувшіеся въ разработкѣ съ 1872 г.

IV.

Въ предыдущихъ главахъ я намѣтилъ кратко путь развитія ученія о метамеріи головы. Послѣ этого, уже не трудно подойти ближе къ спеціальному вопросу о *метамеріи висцеральнаго скелета*. чтобы посмотрѣть, какъ на немъ отразились позднѣйшія направленія.

Какъ мы видѣли, скелетъ висцеральнаго аппарата игралъ довольно крупную роль въ ученіи о метамеріи. Весьма, однако, характерно, что,—несмотря на всю плодотворность избранія его критеріемъ метамеріи въ работѣ Гегенбаура — спеціальное изученіе висцеральнаго скелета ограничилось на очень долгое время этой почти единственной работой. Сравнительно-анатомическая переработка вопросовъ, намѣченныхъ Гегенбауромъ, не производилась даже на томъ же самомъ матеріалѣ (селахіи) до самаго послѣдняго времени; и только въ 1903 году такая попытка была сдѣлана Карломъ Фюрбрингеромъ [1]) въ его работѣ „Beiträge zur

[1]) Молодымъ, къ сожалѣнію, рано умершимъ изслѣдователемъ. Morph. Jahrb. Bd. XXXI.

Kenntniss des Visceralskeletts der Selachier". Изъ другихъ нисшихъ позвоночныхъ висцеральный скелетъ спеціально изучался только у ганоидъ и, частью, у Ceratodus (фанъ-Вай 1882 г.)[1]). Такое пренебрежительное отношеніе къ сравнительной анатоміи висцеральнаго скелета можно было бы объяснить общимъ упадкомъ чисто сравнительно-анатомическаго изслѣдованія, въ періодъ наибольшаго увлеченія эмбріологіей, если бы и эмбріологи новѣйшей школы не обнаружили почти полнаго равнодушія къ вопросамъ, выдвинутымъ Гегенбауромъ для висцеральнаго скелета.

Можетъ показаться парадоксальнымъ, что первая крупная спеціальная работа, использовавшая данныя эмбріологіи для оцѣнки метамеріи висцеральнаго скелета, была написана на сорокъ лѣтъ раньше появленія въ свѣтъ работы Гегенбаура о черепѣ селахій (1832 г.). Работа эта принадлежитъ перу Ратке, одного изъ первыхъ эмбріологовъ. Другимъ, болѣе близкимъ къ намъ изслѣдователемъ, пользовавшимся для морфологіи висцеральнаго скелета данными изъ исторіи развитія нисшихъ позвоночныхъ, былъ Гёксли, широко примѣнявшій эти данныя въ своей критикѣ позвоночной теоріи черепа. Современная морфологія нѣкоторыхъ частей висцеральнаго скелета (передній отдѣлъ) есть результатъ этихъ изслѣдованій Гёксли[2]).

Позже нельзя указать ни одной крупной эмбріологической работы надъ нисшими позвоночными, которая была бы посвящена развитію ученія о метамеріи висцеральнаго скелета. И въ то время, какъ эмбріологическое изслѣдованіе охватывало все большее и большее количество областей морфологіи, висцеральный скелетъ такъ и остался почти не затронутымъ.

Это кажется особенно страннымъ,—если принять во вниманіе огромное количество работъ, направленыхъ на изученіе развитія примордіальнаго черепа позвоночныхъ. Во всѣхъ такихъ работахъ преимущественнымъ вниманіемъ пользовалась осевая часть черепа; висцеральному скелету удѣлялось, сравнительно, очень немного мѣста. Результаты этихъ работъ показали, что въ осевой

---

[1]) Данныя объ этихъ работахъ см. въ общей части.

[2]) Изложеніе результатовъ работъ Ратке и Гёксли см. въ спеціальной части.

(невральной) части черепа только затылочный отдѣлъ сохраняетъ слѣды метамеріи скелета (Штёръ, Фрорипъ, Сѣверцовъ и др.)); только въ самое недавнее время были найдены, нѣсколько далѣе впередъ, слѣды сегментаціи осевого скелета (Сѣверцовъ—parachordalia селахій) [1]). Въ остальной невральной части черепа (прехордальной) не удалось найти ясныхъ слѣдовъ сегментаціи, несмотря на всѣ усилія нѣкоторыхъ авторовъ,—использовать съ точки зрѣнія метамеріи тѣ или иные элементы эмбріональнаго скелета, (напримѣръ—трабекулы). Такимъ образомъ, даже изученіе очень большого матеріала мало поколебало высказанную Гегенбауромъ мысль—объ отсутствіи слѣдовъ первичной метамеріи въ прехордальной части черепа. И тѣмъ не менѣе, наибольшее количество работъ по развитію черепа направлялось и направляется именно на эту (осевую) его часть.

Иначе обстояло дѣло съ другою частью черепа—висцеральною. Ея метамерное строеніе не подлежитъ никакому сомнѣнію. Эмбріологія дала очень мало для расширенія этого положенія, въ сравненіи съ тѣмъ, что было сдѣлано сравнительной анатоміей. Эмбріологическія изслѣдованія направлялись, главнымъ образомъ, въ сторону подтвержденія общепризнанной схемы. Весьма плодотворными оказались работы по изученію висцеральнаго скелета высшихъ позвоночныхъ и—сведенію особо-уклоняющихся типовъ его къ одной общей схемѣ. Начатыя еще при первыхъ шагахъ эмбріологіи [2]), такого рода работы исчисляются теперь сотнями [3]).

Этимъ путемъ расширялась приложимость общепринятой схемы строенія висцеральнаго скелета къ большему и большему количеству позвоночныхъ; самая схема, однако, оставалась неизмѣненной со всѣми ея слабыми, или вѣрнѣе, невыясненными пунк-

[1]) 1899 г.

[2]) Работы Ратке и Рейхерта (начиная съ 1825 г.).

[3]) Разработка, въ этомъ отношеніи, нѣкоторыхъ излюбленныхъ отдѣловъ висцеральнаго скелета достигла колоссальныхъ размѣровъ. Гауппъ въ рефератѣ (Ergeb. d. Anatomie und Etw. 1899, B. VIII) о развитіи слуховыхъ косточекъ (schalleitende Apparat) приводитъ списокъ въ нѣсколько сотъ работъ, касающихся этого спеціальнаго вопроса.

тами (какъ напр. предротовые элементы висцеральнаго скелета). Достаточно отмѣтить такой фактъ: губныя хрящи селахій, образованія весьма загадочныя и, по положенію, весьма сходныя съ дугами висцеральнаго скелета, (что отмѣтилъ еще Гегенбауръ), до сихъ поръ не были изслѣдованы, съ точки зрѣнія онтогенетическаго развитія—давшаго столь плодотворные результаты, при рѣшеніи подобныхъ вопросовъ въ другихъ отдѣлахъ головы. Главная причина такого явленія заключается, конечно, въ увлеченіи изслѣдованіемъ исключительно осевой метамеріи. (См. гл. III, стр. 19). Но есть причины и болѣе спеціальныя.

Преувеличенное представленіе о примитивности хрящевого скелета сказалось здѣсь съ особой силой. Перенесенное на эмбріологическую почву, оно расширилось въ своемъ содержаніи, и приняло, приблизительно, слѣдующую форму: позвоночныя, имѣющія костный скелетъ во взросломъ состояніи, могутъ сохранять слѣды примитивнаго строенія скелета въ хрящевыхъ закладкахъ, на нѣкоторыхъ стадіяхъ своего развитія. Такая точка зрѣнія оказала весьма сильное вліяніе на дальнѣйшій ходъ изслѣдованій висцеральнаго скелета.

Оставленный въ сторонѣ сравнительной анатоміей (вскорѣ послѣ разработки на селахіяхъ), висцеральный скелетъ, послѣ первыхъ же попытокъ его изслѣдованія эмбріологическимъ методомъ, сдѣлался очень мало популярнымъ объектомъ и для эмбріологіи. Причина этого, я думаю, заключалась въ слѣдующемъ. Естественное стремленіе—найти признаки первичнаго строенія въ хрящевыхъ закладкахъ черепа у различныхъ позвоночныхъ, породило очень большое количество работъ по развитію черепа вообще. (В. К. Паркеръ, Штёръ, Заленскій и много другихъ). Однако, спеціально для морфологіи висцеральнаго скелета, эти работы дали слишкомъ мало: хрящевой скелетъ (примордіальный) висцеральнаго аппарата, въ той формѣ, въ какой онъ изслѣдовался на нѣкоторыхъ стадіяхъ развитія, показывалъ очень мало слѣдовъ первичнаго строенія. Могло казаться, что въ онтогенезѣ изслѣдованныхъ формъ эти слѣды не сохранились: эмбріональный (хрящевой) висцеральный скелетъ весьма напоминалъ своимъ строеніемъ скелетъ взрослаго животнаго. Этимъ подрывался въ корнѣ интересъ къ спеціальному изученію развитія висцеральнаго скелета.

Надо замѣтить, однако, что въ такого рода работахъ изслѣдовались, преимущественно, опредѣленныя стадіи; именно — стадіи наибольшаго развитія хряща. Въ этомъ и заключался основной недостатокъ метода. Все, что можно было увидѣть раньше этихъ стадій (мезенхимныя и прохондральныя закладки) [1]), почти не изслѣдовалось,—частью, вслѣдствіе несовершенства техники, а, главнымъ образомъ, вслѣдствіе преувеличеннаго представленія о значеніи, именно хрящевыхъ закладокъ. Все, что развивалось позже, также мало изслѣдовалось со стороны примитивности, такъ какъ признавалось, что на болѣе позднихъ стадіяхъ развитія нельзя обнаружить слѣдовъ первичнаго строенія, разъ они не были найдены на стадіяхъ наибольшаго развитія хряща. И только, въ сравнительно недавнее время, при изслѣдованіи развитія скелета, стали обращать особое вниманіе на стадіи, предшествующія закладкѣ хряща, и на стадіи, слѣдующія за тѣми, гдѣ хрящъ наиболѣе полно представленъ. Значеніе такихъ стадій стало особенно ясно послѣ тѣхъ поправокъ, которыя были внесены рядомъ работъ въ такъ наз. „біогенетическій законъ". Сколько-нибудь правильное представленіе объ ускореніяхъ и замедленіяхъ въ развитіи (прогрессивныхъ и регрессивныхъ органовъ), или—о такъ наз. гетерохроніи; понятіе о вліяніи развитія однихъ органовъ на другіе (соотношеніе развивающихся органовъ—корреляція); все это—пріобрѣтенія послѣдняго времени. Владѣя ими, эмбріологія, какъ морфологическая наука, вступаетъ на новый путь, на которомъ всѣ стадіи становятся важными для пониманія процесса онтогенетическаго развитія.

При такой постановкѣ вопроса о развитіи—возстановленіе первичнаго типа строенія того или другого органа, или комплекса органовъ, можетъ явиться лишь результатомъ изученія онтогенеза, на возможно большемъ протяженіи этого процесса. Нельзя ограничивать изученіе опредѣленными стадіями развитія—наиболѣе близкими къ первичному типу только по общей суммѣ признаковъ, выраженныхъ въ нихъ. При такомъ ограниченіи, можно легко многое упустить изъ виду; такъ какъ на этихъ стадіяхъ какая нибудь часть изучаемаго органа какъ разъ можетъ оказаться,

[1]) Первымъ,—обратившимъ вниманіе на прохондральныя закладки, былъ Штёръ (1879—82 г.).

или уже не примитивной,—благодаря ускоренію развитія, или еще не существующей,—благодаря замедленію.

Эти новыя точки зрѣнія на онтогенетическій процессъ весьма мало коснулись вопроса о первичномъ типѣ строенія висцеральнаго скелета, такъ какъ, ко времени ихъ возникновенія, (какъ было описано раньше), интересъ къ нему почти совершенно исчезъ, благодаря узко спеціальному направленію изслѣдованія метамеріи. Въ связи съ этимъ, быть можетъ, стоитъ и тотъ, нѣсколько странный фактъ, что скелетъ головы, послужившій исходнымъ пунктомъ для первыхъ двухъ стадій развитія ученія о метамеріи (позвоночной теоріи черепа и теоріи метамернаго строенія черепа, по Гёксли—Гегенбауру) съ того момента, какъ это ученіе перешло въ третью, преимущественно эмбріологическую фазу своего развитія, занялъ совершенно особое положеніе въ эмбріологіи. Прежняя тѣсная связь морфологіи скелета головы съ вопросами метамеріи очень ослабѣла. Въ большинствѣ работъ по развитію черепа она производитъ впечатлѣніе случайности: слѣды метамеріи скелета отмѣчаются въ этихъ работахъ, наряду съ массой другихъ фактовъ, часто не имѣющихъ никакого отношенія къ метамеріи. Спеціальныхъ работъ, посвященныхъ сегментаціи черепа, кромѣ работъ по затылочной области, почти нѣтъ. И это вполнѣ естественно, если принять во вниманіе, что часть черепа, наиболѣе сохранившая слѣды метамеріи—висцеральный скелетъ—весьма мало пользуется вниманіемъ изслѣдователей.

Такимъ образомъ, и въ послѣ-гегенбауровскій періодъ развитія вопроса о метамеріи головы позвоночныхъ наблюдается тотъ же методъ избранія пути изслѣдованія, съ тѣми же самыми недостатками, какъ и при переходѣ отъ позвоночной теоріи черепа къ теоріи его метамернаго строенія.

Изъ предыдущаго періода (гегенбауровскаго) была взята для дальнѣйшаго развитія только основная мысль объ общей метамерности черепа. Вмѣстѣ съ тѣмъ, была упущена изъ виду *спеціальная* цѣнность морфологіи висцеральнаго аппарата для рѣшенія вопросовъ метамеріи; и это,—несмотря на то, что признаніе такой цѣнности было фундаментомъ сравнительно-анатомической гипотезы

Гегенбаура. Морфологія висцеральнаго аппарата утратила, въ глазахъ изслѣдователей, свое прежнее значеніе послѣ того, какъ эмбріологія оказалась неспособной расширить представленіе о первичномъ типѣ его сегментаціи. Такое положеніе дѣла явилось слѣдствіемъ неправильнаго расширенія выводовъ Гегенбаура. Между тѣмъ какъ Гегенбауръ ясно показалъ, что слѣды первичной сегментаціи висцеральнаго аппарата наиболѣе сохранились въ его скелетѣ, эмбріологическое изслѣдованіе его метамерности ограничилось, подъ вліяніемъ увлеченія мезомеріей, тѣми ранними стадіями развитія, гдѣ скелетъ еще не заложился, а другіе части, быть можетъ, не сохранили цѣнныхъ слѣдовъ первичнаго строенія. Спеціальныхъ работъ по развитію висцеральнаго скелета совсѣмъ не было. Понятно, что такое направленіе изученія висцеральнаго аппарата мало могло прибавить къ тому, что уже дала сравнительная анатомія.

Отмѣченное ограниченіе области изслѣдованія метамерности висцеральнаго аппарата, логически, не вполнѣ послѣдовательно. Изученіе *только* того комплекса органовъ, который далъ наилучшіе результаты для осевой части головы, и—что еще хуже—только тѣхъ стадій развитія, которыя наиболѣе удобны для изученія осевой метамеріи (мезомерія), оказало плохую услугу морфологіи позвоночныхъ. Въ то время, какъ многіе, неизмѣримо болѣе запутанные отдѣлы скелета позвоночныхъ (напр. конечности), тщательно разработаны на самыхъ разнообразныхъ формахъ, морфологія нѣкоторыхъ частей такого—сравнительно простого—образованія, какъ висцеральный скелетъ низшихъ позвоночныхъ, не ушла впередъ дальше представленій Кювье (см. спеціальную часть).

Каждый отдѣлъ морфологіи, какъ и всякой другой науки, разрабатывается только тогда во всей полнотѣ, когда рѣшеніе его спеціальныхъ вопросовъ важно для рѣшенія общей, болѣе крупной проблемы. Такой проблемой, для висцеральнаго скелета, могла бы быть—и была нѣкоторое время—метамерія головы. Въ позднѣйшихъ фазахъ развитія этого ученія, вопросы о сегментаціи висцеральнаго скелета были, (по указаннымъ уже причинамъ), какъ бы исключены изъ общепринятаго ряда вопросовъ метамеріи. Этимъ самымъ былъ пониженъ до минимума интересъ къ спеціальной его морфологіи.

Съ другой стороны, такое направленіе изслѣдованія вредно отразилось и на развитіи самаго ученія о метамеріи головы. Ясно обнаружившаяся крайность увлеченія изученіемъ опредѣленной области головы (осевой), въ ущербъ познанію другой — (висцеральной)—вполнѣ аналогична отмѣченной мною крайности, въ выборѣ изслѣдуемыхъ формъ, (исключительно хрящевыхъ—въ ущербъ изученію нисшихъ позвоночныхъ. съ костнымъ скелетомъ). Аналогичны— и послѣдствія этихъ увлеченій. (Сравн. съ заключен. I гл. стр. 7).

Теорія метамернаго строенія черепа (Гегенбауръ), построенная, главнымъ образомъ, на метамеріи висцеральнаго скелета, въ дальнѣйшемъ развитіи уклонилась исключительно въ область изслѣдованія осевой метамеріи. Болѣе правильный путь и здѣсь, конечно, нужно искать посрединѣ. Вѣдь, если въ осевой части головы не сохранилось почти никакихъ слѣдовъ метамеріи, кромѣ способа закладки сомитовъ и нервовъ, то этого нельзя сказать о висцеральномъ аппаратѣ. Въ немъ есть такіе, ясно метамерные элементы, какъ скелетъ; и они должны быть изучены, при помощи современныхъ намъ методовъ изслѣдованія. Сопоставленіе возможно полныхъ данныхъ о метамеріи висцеральнаго аппарата съ возможно полными данными объ осевой метамеріи, быть можетъ, дало бы болѣе ясную картину первичнаго строенія головы позвоночныхъ.

Приведеннымъ краткимъ очеркомъ трехъ стадій развитія ученія о метамеріи головы позвоночныхъ, въ связи съ отношеніемъ къ этому ученію морфологіи висцеральнаго скелета, я хотѣлъ возможно ясно обнаружить нѣкоторыя упущенія, вообще неизбѣжныя въ развитіи всякаго широкаго вопроса,—какъ слѣдствія естественнаго колебанія направленія изслѣдованія отъ одной крайности къ другой, ей противуположной. Я отмѣтилъ только два наиболѣе важныхъ пункта такихъ колебаній [1]): одинъ—при переходѣ отъ позвоночной теоріи строенія черепа къ теоріи метамернаго строенія, по Гёксли и Гегенбауру; другой—при переходѣ изслѣдованія съ сравни-

[1]) Быть можетъ,—ихъ значительно больше.

тельно-анатомической почвы на, преимущественно, эмбріологическую. Современная намъ морфологія головы позвоночныхъ—и въ частности черепа— носитъ ясные слѣды этихъ двухъ уклоненій въ крайности.

1) При переходѣ отъ позвоночной теоріи черепа, построенной исключительно на формахъ, съ хорошо развитымъ костнымъ скелетомъ, къ теоріи метамернаго строенія, обоснованной, почти исключительно, на формахъ съ хрящевымъ скелетомъ,—даже такія низкія позвоночныя какъ ганоиды и костистыя рыбы, были почти совершенно исключены изъ области изученія метамеріи, какъ мало пригодныя для изслѣдованія,—только благодаря тому, что они имѣютъ костный скелетъ.

2) При переходѣ отъ сравнительно-анатомической теоріи метамернаго строенія черепа, основанной на морфологіи висцеральнаго аппарата и особенно его скелета, къ методу эмбріологической разработки вопроса,—изъ области спеціальнаго изслѣдованія былъ почти совершенно исключенъ висцеральный аппаратъ съ его скелетомъ, вслѣдствіе увлеченія осевой метамеріей.

Соотвѣтственно двумъ указаннымъ крайнимъ уклоненіемъ пути изслѣдованія, въ современной намъ морфологіи позвоночныхъ бросаются въ глаза два, довольно крупныхъ пробѣла.

Съ *одной стороны*—такія крупныя группы позвоночныхъ животныхъ, какъ ганоиды и костистыя рыбы,остаются почти не изслѣдованными, съ точки зрѣнія метамеріи.

Съ *другой стороны*—морфологія такого крупнаго отдѣла головы, какъ висцеральный аппаратъ и особенно его скелетъ, до сихъ поръ стоитъ—въ нѣкоторыхъ пунктахъ—на стадіи первыхъ шаговъ сравнительной анатоміи и эмбріологіи. (См. въ спеціальн. части).

Конечный выводъ, который я хотѣлъ бы сдѣлать изъ приведеннаго очерка,—ясенъ самъ собою. Для пополненія указанныхъ недостатковъ нужно:

во-первыхъ—снова ввести изученіе висцеральнаго аппарата и его скелета въ общее направленіе изслѣдованія метамеріи головы позвоночныхъ, или—обратно—снова выдвинуть для висцеральнаго аппарата и его скелета старые вопросы о ихъ метамерности;

во-вторыхъ—значительно расширить кругъ формъ, изслѣдуемыхъ, съ точки зрѣнія метамеріи, дополнивъ его, по крайней мѣрѣ, такими низко стоящими позвоночными, какъ ганоиды и костистыя рыбы [1]). Отсутствіе у многихъ низшихъ позвоночныхъ настолько же ясно выраженныхъ слѣдовъ осевой метамеріи, какъ у селахій, не можетъ служить доказательствомъ того, что и въ другихъ отдѣлахъ головы метамерія у нихъ мало сохранилась. Такой отдѣлъ черепа, какъ висцеральный скелетъ, можетъ дать богатый матеріалъ для изученія метамеріи головы: этотъ отдѣлъ, напр., у многихъ костистыхъ рыбъ, сохранилъ—даже у взрослыхъ формъ —больше слѣдовъ метамернаго строенія, чѣмъ у нѣкоторыхъ селахій эмбріонально. Многіе вопросы, касающіеся метамеріи висцеральнаго скелета, поставленные ясно еще Гегенбауромъ (1872 г.), быть можетъ, потому и остаются до сихъ поръ безъ отвѣта, что къ рѣшенію ихъ не привлекаются новыя формы, помимо изслѣдованныхъ имъ селахій.

Основныя задачи морфологіи висцеральнаго скелета позвоночныхъ животныхъ.

Изъ приведеннаго историческаго очерка можно видѣть, что изслѣдованіе вицеральнаго скелета—особенно низшихъ позвоночныхъ—настоятельно выдвигается на очередь требованіями современной морфологіи. Основныя задачи такого изслѣдованія, въ главныхъ чертахъ, ясно опредѣляются ролью висцеральнаго скелета въ развитіи ученія о метамеріи головы позвоночныхъ. Висцеральный скелетъ построенъ метамерно, и потому вопросы, возникающіе при его изученіи,—тѣ же, что и при изученіи всякаго метамернаго образованія.

---

[1]) Dipnoi, къ сожалѣнію,—слишкомъ рѣдкій матеріалъ.

Сущность рѣшенія общаго вопроса сводится къ установленію серіальной гомологіи (или гомодинаміи) отдѣльныхъ членовъ ряда (метамеровъ) между собою.

При переходѣ къ болѣе спеціальному изслѣдованію наименѣе измѣненныхъ членовъ ряда (обыкновенно—среднихъ метамеровъ) возникаютъ болѣе узкіе вопросы—о гомодинаміи отдѣльныхъ элементовъ, входящихъ въ составъ каждаго метамера. Результатъ такого изученія можетъ дать понятіе о наиболѣе полномъ типѣ строенія первичнаго метамера.

Примѣненіе полученной такимъ способомъ схемы идеальнаго строенія сегмента для морфологической оцѣнки конечныхъ членовъ ряда (обыкновенно болѣе сильно уклонившихся отъ первичнаго типа) даетъ возможность опредѣлить, въ какомъ направленіи измѣнился тотъ или иной элементъ даннаго метамера, и—въ случаѣ редукціи—точно опредѣлить, какіе элементы матамера сохранились, какіе—выпали.

Морфологическій анализъ конечныхъ сегментовъ позволяетъ иногда опредѣлить общій характеръ постепеннаго уклоненія метамеровъ отъ первичнаго типа строенія, начиная отъ опредѣленнаго мѣста ряда и слѣдуя къ опредѣленному концу его. Достаточно правильное представленіе о характерѣ этихъ измѣненій помогаетъ отыскать слѣды самыхъ конечныхъ сегментовъ, часто измѣненныхъ до неузнаваемости. Такимъ образомъ, путемъ спеціальнаго изслѣдованія можетъ быть рѣшенъ общій вопросъ о границахъ (передней и задней) всего изучаемаго ряда метамеровъ.

Приведенный рядъ вопросовъ, возникающихъ при изученіи метамерныхъ органовъ, былъ уже намѣченъ въ общихъ чертахъ для висцеральнаго скелета позвоночныхъ Гегенбауромъ (72).

Такъ какъ позже производилось очень мало спеціальныхъ изслѣдованій въ этой области, то въ изложеніи современныхъ задачъ морфологіи висцеральнаго скелета, естественно, приходится исходить изъ той схемы его метамеріи, которую Гегенбауръ даетъ—совмѣстно со схемой метамеріи нервовъ—въ качествѣ конечнаго результата изслѣдованія черепа и нервовъ селахій.

Привожу эту схему съ небольшими измѣненіями [1]):

Метамеры невр. части черепа.	Висцеральныя дуги. первично	вторично	
I	1-я дуга	1-й верхній губной хрящъ	A [2])
II	2-я дуга	дуга 2-го губного хряща	
III	3-я дуга	челюстная дуга	B
IV	4-я дуга	гіоидная дуга	C
V	5 я дуга	1-я жаберная дуга	D
VI	6-я дуга	2-я жаберная дуга	
VII	7-я дуга	3 я жаберная дуга	
VIII	8-я дуга	4-я жаберная дуга	
IX	9-я дуга	5-я жаберная дуга	
:	:	:	

По этой схемѣ—весь скелетъ висцеральнаго аппарата (включая и губные хрящи селахій) представляетъ собою рядъ первично сходныхъ—слѣдовательно, метамерныхъ элементовъ (дугъ). Такой рядъ метамеровъ висцеральнаго скелета первично находился (по схемѣ) въ полномъ соотвѣтствіи съ метамерами невральной части черепа.

Въ заключительной части своей работы [3]) Гегенбауръ весьма ясно ставитъ нѣкоторые изъ тѣхъ вопросовъ, которые должны быть связаны съ дальнѣйшею разработкою этой схемы.

I. Первый общій вопросъ, возникающій при изученіи всей схемы, цѣликомъ, есть вопросъ объ отношеніи висцеральныхъ дугъ—какъ метамерныхъ элементовъ—къ метамернымъ же элементамъ собственно черепа (первичнымъ позвонкамъ).

Въ отвѣтъ на него—Гегенбауръ выставляетъ гипотезу о первичномъ полномъ (какъ это видно на схемѣ) соотвѣтствіи сегментаціи висцеральнаго скелета съ метамеріей вертебральной части

[1]) Выпущена метамерія нервовъ. (233-я стр. работы 1872 г.).

[2]) Раздѣленіе на отдѣлы (A, B, C, D) сдѣлано мною для удобства дальнѣйшаго изложенія.

[3]) „Dritter Abschnitt: Allgemeine Ergebnisse und Reflexionen“.

черепа: каждая висцеральная дуга первично соотвѣтствовала отдѣльному метамеру черепа, къ каковому и прикрѣплялась, подобно тому, какъ ребра—къ позвонку. Всѣ послѣдующія нарушенія этихъ примитивныхъ отношеній произошли, какъ результатъ освобожденія дугъ отъ связи съ черепомъ (необходимое условіе пріобрѣтенной ими подвижности) и затѣмъ—какъ результатъ отодвиганія ихъ назадъ, за предѣлы соотвѣтсвующихъ имъ черепныхъ метамеровъ. Послѣднее явленіе находитъ себѣ весьма вѣроятное объясненіе въ чрезмѣрномъ развитіи передней части висцеральнаго скелета (челюстная дуга).

Вь дальнѣйшемъ развитіи ученія о метамеріи головы позвоночныхъ вопросъ этотъ, въ общей формѣ, часто подвергался обсужденію, какъ я уже упоминалъ въ общей части (—соотвѣтствіе бранхіомеріи и мезомеріи). Меньше всего подвергалась оцѣнкѣ,—особенно эмбріологической,—часть *вопроса о первичной связи и о вторичномъ отдѣленіи и передвиганіи частей висцеральнаго скелета относительно элементовъ осевой части черепа*. Въ этомъ направленіи спеціальныхъ работъ не было предпринято.

II. Рядъ вопросовъ, которые возникаютъ относительно схемы самого висцеральнаго скелета, естественно, разбивается на четыре части—соотвѣтственно областямъ, которыхъ они касаются; (на схемѣ—буквы справа).

1. Наиболѣе простой, задній отдѣлъ—*собственно жаберныя дуги.* Схема его (D) наименѣе возбуждаетъ сомнѣніе, такъ какъ общая гомодинамія отдѣльныхъ членовъ ряда (дугъ) здѣсь весьма очевидна—даже при грубомъ сравнительно-анатомическомъ изученіи низшихъ формъ позвоночныхъ. Тѣмъ не менѣе, и въ морфологіи элементовъ этого ряда возникаетъ нѣсколько вопросовъ, ясно намѣченныхъ уже Гегенбауромъ.

a) Таковъ, напримѣръ,—*вопросъ о редукціи ряда въ каудо-ростральномъ направленіи.* Огромное большинство нынѣ живущихъ нисшихъ позвоночныхъ, дышащихъ жабрами, имѣетъ *maximum* 5 жаберныхъ дугъ. Есть, однако, небольшое число формъ, имѣющихъ большее количество членовъ этого ряда; таковы, напр.,—Hexanchus и Heptanchus изъ селахій; таковы—Cyclostomata. Процессъ сокращенія количе-

ства жаберныхъ дугъ, несомнѣнно существовавшій уже въ ряду нисшихъ формъ, дышащихъ жабрами, достигаетъ постепенно наибольшаго развитія у высшихъ позвоночныхъ, дышащихъ легкими, гдѣ въ задней части аппарата остаются только рудименты висцеральныхъ дугъ этого отдѣла. Несмотря, однако, на то, что съ вопросомъ о редукціи дугъ до пяти связанъ весьма существенный вопросъ—о первичной области распространенія жабернаго аппарата у позвоночныхъ,—самый характеръ редукціи его у нисшихъ формъ очень мало подвергался изслѣдованію; между тѣмъ, какъ у высшихъ—онъ разработанъ въ цѣломъ рядѣ спеціальныхъ изслѣдованій (см. историческій очеркъ).

Я думаю, что рѣшеніе вопроса о первичной области распространенія жабернаго аппарата можетъ быть получено скорѣе—путемъ познанія характера его сокращенія у формъ, дышащихъ жабрами, чѣмъ изученіемъ редукціи его у позвоночныхъ, дышащихъ легкими. Сокращеніе задней части жабернаго аппарата у высшихъ формъ имѣетъ весьма очевидную причину, заключающуюся въ исчезновеніи основной функціи аппарата (водное дыханіе). Дѣйствіе этой причины началось, какъ показываетъ сравнительная анатомія, вѣроятно, уже въ то время, когда число дугъ было редуцировано, по крайней мѣрѣ, до пяти. Очевидно, что на сокращеніе числа дугъ до пяти, въ ряду формъ, дышащихъ жабрами, эта причина не могла оказать никакого вліянія. Основная причина такой редукціи числа дугъ до сихъ поръ остается мало понятной.

b) Кромѣ указаннаго общаго значенія, изученіе характера редукціи задней части висцеральнаго аппарата имѣетъ цѣну и для рѣшенія другихъ болѣе частныхъ вопросовъ. Сюда относятся, напримѣръ, *вопросы о морфологіи метатерныхъ элементовъ скелета, не исчезнувшихъ вполнѣ, только благодаря пріобрѣтенію ими какой-либо новой функціи;* каковы, напр.,—рудименты 5-й дуги, верхніе элементы 4-й и даже 3-й дугъ. Установленіе болѣе строгой гомодинаміи этихъ элементовъ съ элементами дугъ, наиболѣе сохранившихъ первичный типъ,—задача—со времени Гегенбаура—мало подвергавшаяся разработкѣ.

c) Рѣшенію этой задачи должна неизбѣжно предшествовать постановка другого, нѣсколько болѣе общаго, вопроса: *о схемѣ верти-*

кальнаго ряда элементовъ первичной висцеральной дуги—иначе—вопроса о дѣленіи отдѣльныхъ дугъ на части и о древности такого дѣленія. Сюда относится рядъ вопросовъ о верхнихъ и нижнихъ частяхъ дугъ, съ вопросомъ о примитивномъ положеніи *copulae*, рѣшеніе котораго дало такой плодотворный матеріалъ для общихъ выводовъ Гегенбаура. (Сюда же можно отнести и вопросъ о первичномъ положеніи жаберныхъ лучей).

Всё это—вопросы, почти ни на какомъ другомъ матеріалѣ, кромѣ селахій, не разработанные.

2. Измѣненія элементовъ (дугъ) висцеральнаго скелета, какъ и почти всякаго метамернаго образованія, наиболѣе сказались на концахъ ряда. Средніе элементы наиболѣе сохранили примитивные признаки. Въ то время, какъ задніе элементы ряда настолько еще сохранили слѣды первичнаго строенія, что—безъ особыхъ доказательствъ—уже издавна относились къ висцеральнымъ дугамъ, передніе элементы въ ряду формъ претерпѣли сильныя измѣненія, и только путемъ тщательнаго сравнительно-анатомическаго изученія могла быть создана гипотеза о ихъ гомодинамичности съ висцеральными дугами. Какъ на переднемъ, такъ и на заднемъ концѣ висцеральнаго аппарата, нѣкоторые элементы скелета пріобрѣли новую функцію и, благодаря этому, стали развиваться въ новомъ направленіи, совершенно отличномъ отъ ихъ древняго характера. Разница между заднимъ и переднимъ концами, въ этомъ отношеніи, заключается въ томъ, что новая функція, пріобрѣтенная одной изъ переднихъ дугъ—челюстной, настолько важна для типа позвоночныхъ, что она сохранилась почти во всемъ ряду этихъ животныхъ (за исключеніемъ Cyclostomata) съ легкими варіаціями, и, въ своемъ развитіи, вызвала строго опредѣленныя измѣненія всего висцеральнаго скелета; между тѣмъ какъ новыя функціи, пріобрѣтенныя конечными членами задней части ряда, не такъ существенны, и потому колеблются у различныхъ формъ (отношенія къ сердцу, глоточнымъ зубамъ и т. п.).

а) Челюстная дуга,—какъ передній элементъ ряда, наиболѣе прогрессивно развитый, и потому весьма уклонившійся—можетъ быть выдѣлена въ особый отдѣлъ (B)—съ цѣлымъ рядомъ спеціальныхъ вопросовъ.

Таковы, прежде всего, *вопросы о дѣйствительной принадлежности ея къ ряду висцеральныхъ дугъ и гомодинаміи ея элементовъ съ элементами жаберныхъ дугъ.* Далѣе идутъ *вопросы о первичномъ отношеніи ея къ черепу и сосѣднимъ дугамъ* (аутостилія, гіостилія, амфистилія).

b) Послѣдній рядъ вопросовъ ставитъ морфологію челюстной дуги въ связь съ морфологіей ближайшей къ ней *гіоидной дуги,* которая очень часто, какъ извѣстно, играетъ роль связующаго звена между черепомъ и челюстною дугою. Помимо вопросовъ о гомодинаміи съ остальными дугами элементовъ гіоидной дуги, измѣненныхъ подъ непосредственнымъ вліяніемъ челюстной дуги (напр. *вопросы о hyo-mandibulare, symplecticum и др.),* есть еще рядъ вопросовъ, довольно мало связанныхъ съ морфологіей челюстной дуги и дѣлающихъ гіоидную дугу спеціальнымъ отдѣломъ изслѣдованія висцеральнаго скелета (С). Таковъ, напримѣръ, затронутый фанъ Ваемъ *вопросъ о двойственности гіоидной дуги;* таковы—*вопросы объ измѣненіяхъ, связанныхъ съ отношеніемъ этой дуги къ языку,* и т. п.

c) Отдѣлъ висцеральной части черепа, лежащій впереди отъ челюстной дуги—такъ назыв. *предчелюстные элементы* (на схемѣ А)—наиболѣе спорный съ теоретической точки зрѣнія. Къ этому отдѣлу относятся губные хрящи селахій; сюда же можно отнести предчелюстные хрящевые элементы другихъ позвоночныхъ, а также и нѣкоторые костные, какъ напр. *maxillae* и *prae-maxillae.* Гегенбауръ, высказавшій въ работѣ 1872 г. мысль о принадлежности губныхъ хрящей селахій къ ряду висцеральныхъ дугъ (рудименты 2-хъ переднихъ висцеральныхъ дугъ), въ заключительной части той же работы высказываетъ сомнѣніе въ правильности такой точки зрѣнія.

Въ позднѣйшей литературѣ, хотя и не было спеціальныхъ работъ по этому вопросу, различными авторами высказывались мнѣнія какъ за,—такъ и противъ принадлежности предчелюстныхъ элементовъ къ ряду висцеральныхъ дугъ. Нѣкоторые авторы пытались гомологизировать ихъ съ предротовыми элементами скелета Cyclostomata (*tentakel*) и даже Amphiox'a (Pollard 94, 95). Изъ этого можно видѣть, насколько невыясненъ еще *вопросъ о морфологическомъ значеніи предчелюстныхъ элементовъ.*

Такимъ образомъ, изъ краткаго очерка вопросовъ, возникшихъ со времени основной работы Гегенбаура, ясно, что метамерія скелета висцеральнаго аппарата представляетъ собою весьма обширную область изслѣдованія. Наиболѣе широкая схема метамерности висцеральнаго скелета—приведенная выше схема Гегенбаура,—къ сожалѣнію, и до сихъ поръ не разработана детально, ни въ сторону ея расширенія, ни въ сторону выясненія наиболѣе неопредѣленныхъ мѣстъ ея. Наиболѣе сомнительными мѣстами схемы, естественно, являются конечные элементы ряда висцеральныхъ дугъ; естественно—потому, что вся сущность построенія такой гипотетической схемы сводится къ опредѣленію характера редукціи и измѣненій (отступленіе отъ примитивнаго типа), главнымъ образомъ, этихъ конечныхъ элементовъ метамернаго ряда.

Спеціальной разработкѣ, съ точки зрѣнія гегенбауровской схемы (метамерія висцеральнаго скелета), подвергалось слишкомъ малое количество формъ—особенно низшихъ позвоночныхъ—и потому, наиболѣе сомнительныя мѣста этой схемы остаются такими же и для современной морфологіи [1]).

Почти всѣ, намѣченные выше вопросы, касающіеся морфологіи висцеральнаго скелета позвоночныхъ животныхъ, могутъ быть кратко охарактеризованы, какъ вопросы о гомодинаміи элементовъ висцеральныхъ дугъ. Всѣ они могутъ возникнуть при изученіи даже небольшого ряда позвоночныхъ; и вмѣстѣ съ тѣмъ, большинство изъ нихъ не можетъ получить удовлетворительнаго рѣшенія при изслѣдованіи только этого ряда формъ, насколько бы низокъ онъ ни былъ по общему типу организаціи. Трудно рѣшить эти вопросы при изученіи даже большого количества различныхъ по-

¹) Насколько велика потребность въ новой переработкѣ морфологіи висцеральнаго скелета, хорошо видно изъ обстоятельнаго реферата, посвященнаго Gaupp'омъ этому вопросу въ „Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte“ (1906 г.).

звоночныхъ, если формы, взятыя для наблюденій, связаны слишкомъ близкимъ родствомъ и, потому, имѣютъ одно общее направленіе отклоненій отъ примитивнаго типа строенія. Обстоятельная разработка Гегенбауромъ многихъ изъ перечисленныхъ вопросовъ *только* на селахіяхъ, съ очень малыми отступленіями въ стороны, ясно показала это, оставивъ невыясненными многіе изъ вопросовъ.

Морфологія все болѣе и болѣе убѣждаетъ насъ, что далеко не всегда можно дѣлать заключеніе о степени уклоненія отъ примитивнаго типа строенія того или другого отдѣльнаго органа—или части его—по степени общаго уклоненія организаціи той или иной формы: часто рядъ формъ, организованныхъ, въ общемъ, сравнительно примитивно, въ строеніи отдѣльнаго какого-нибудь органа обнаруживаетъ особенно высокое развитіе въ спеціальномъ направленіи; (напр. селахіи съ ихъ головнымъ мозгомъ); и—обратно—многія изъ формъ, высоко организованныхъ (спеціализованныхъ), въ нѣкоторыхъ деталяхъ строенія обнаруживаютъ ясные слѣды примитивности (таковы, напр., нѣкоторыя изъ рептилій: строеніе паріетальнаго органа — Pinealauge — у Hatteria проливаетъ свѣтъ на первичное значеніе эпифизы—органа, загадочнаго даже у низшихъ позвоночныхъ).

Въ виду этого, въ вопросахъ о первичныхъ типахъ строенія различныхъ органовъ, или системъ органовъ—въ томъ числѣ и въ вопросѣ о гомодинаміи элементовъ висцеральнаго скелета—весьма полезно расширять кругъ изслѣдованія, вводя въ него, помимо формъ съ общимъ низкимъ типомъ организаціи, и формы, болѣе уклонившіяся отъ этого типа; многія изъ нихъ могутъ дать цѣнный матеріалъ для сравненія.

Задача изслѣдованія этимъ самымъ, конечно, расширяется, переходя изъ области вопросовъ о спеціальной гомодинаміи и полной гомологіи въ область болѣе расплывчатыхъ представленій о гомологіи въ широкомъ смыслѣ слова. Опредѣленіе степени полноты гомологіи того или другого образованія у сильно различающихся группъ животныхъ, хотя и трудно, но, иногда, возможно. Пользуясь имъ, можно получить цѣнныя данныя для возстановленія примитивнаго типа изслѣдуемой черты организаціи. Детали такой организаціи, исчезнувшія въ формахъ, хотя въ общемъ и низко организованныхъ, но спеціализованныхъ въ опредѣленномъ какомъ-либо на-

правленіи[1]), иногда могутъ быть найдены, хотя и въ сильно измѣненномъ (но опредѣлимомъ) видѣ у формъ, въ общемъ болѣе сильно уклонившихся отъ первичнаго типа строенія: здѣсь онѣ могли сохраниться, будучи использованы въ спеціальномъ направленіи развитія (смѣна функціи), отличномъ отъ спеціализаціи формъ болѣе низкихъ.

Для цѣлей морфологическаго изслѣдованія висцеральнаго скелета наиболѣе подходящими, въ этомъ смыслѣ, являются ганоиды и костистыя рыбы; и послѣднія—особенно. И тѣ, и другія, сохраняя значительное количество чертъ примитивнаго строенія, могутъ служить очень хорошимъ матеріаломъ для сравненія съ болѣе изученными въ этомъ отношеніи селахіями; вмѣстѣ съ тѣмъ и ганоиды, и костистыя рыбы являются формами спеціализованными въ стороны отличныя какъ другъ отъ друга, такъ и отъ селахій. Ганоиды уступаютъ костистымъ рыбамъ въ томъ отношеніи, что, во-первыхъ—висцеральный скелетъ большинства изъ нихъ (Chondrostei) значительно болѣе уклонился отъ гипотетическаго первичнаго типа; во-вторыхъ,—и это главное,—кругъ формъ, входящихъ въ эту группу, весьма ограниченъ.

Костистыя рыбы, представляя собою огромную по количеству формъ и исключительную, по разнообразію ихъ строенія, группу низшихъ позвоночныхъ, являются, вмѣстѣ съ тѣмъ, наиболѣе удобнымъ и доступнымъ объектомъ для начала сравнительнаго изученія морфологіи висцеральнаго скелета у низшихъ формъ. Въ качествѣ объекта спеціальнаго изслѣдованія въ этомъ направленіи—въ періодъ времени, послѣ опубликованія Гегенбауромъ его работы надъ черепомъ селахій (1872 г.),—костистыя рыбы не были затронуты никѣмъ.

---

[1]) Вѣдь среди изучаемыхъ нынѣ живущихъ животныхъ вообще нѣтъ формъ, не спеціализованныхъ въ какомъ-нибудь направленіи въ сторону отъ примитивнаго типа: иначе не нужно было бы и возстановлять то, что можно просто наблюдать.

Спеціальная часть.

Висцеральный скелетъ костистыхъ рыбъ (Teleostei).

Терминологія есть одинъ изъ лучшихъ показателей суммы знаній въ той или иной области опредѣленной науки. Наиболѣе разработанные отдѣлы морфологіи животныхъ рѣзко выдѣляются сравнительно малымъ количествомъ терминовъ, и самые термины здѣсь отличаются бо́льшею опредѣленностью. Это—вполнѣ понятно, если принять во вниманіе, что одна изъ главныхъ цѣлей изученія явленій есть подведеніе разрозненныхъ и, по первому взгляду, ничѣмъ не связанныхъ фактовъ подъ общія схемы, показывающія связь этихъ фактовъ между собою. Чѣмъ больше отдѣльныхъ фактовъ подведено подъ общую схему, тѣмъ меньше требуется словъ для ихъ обозначенія; простое указаніе на положеніе опредѣленнаго факта въ схемѣ—лучше всего характеризуетъ его съ опредѣленной научной точки зрѣнія.

Хорошимъ примѣромъ такого значенія терминологіи можетъ служить морфологія пятипалой конечности (Cheiropterygium). Гегенбауръ—путемъ сравненія конечностей различнымъ позвоночныхъ—установилъ общую схему ихъ строенія; и, вслѣдъ за этимъ, старая, сложная терминологія элементовъ, основанная на весьма непостоянномъ признакѣ внѣшней формы (cuneiforme, naviculare и т. д.) была вытѣснена терминологіей Гегенбаура, коротко и ясно опредѣляющей положеніе элементовъ въ гипотетической схемѣ (—ulnare, radiale, carpale 1-е, 2-е и т. д.).

Хорошо извѣстно, насколько плодотворнымъ оказалось примѣненіе такой терминологіи, при дальнѣйшемъ изученіи вопроса.

Къ сожалѣнію, въ вопросѣ о строеніи висцеральнаго скелета дѣло развитія той или иной терминологіи стоитъ далеко не въ такомъ выгодномъ положеніи, какъ въ указанномъ примѣрѣ. Это легко понять изъ сказаннаго раньше. Въ то время, какъ схема примитивнаго строенія пятипалой конечности разработана на цѣломъ рядѣ различныхъ формъ, схема первичнаго строенія висцеральнаго скелета, построенная Гегенбауромъ же на селахіяхъ такъ ио сталась на начальной стадіи своего развитія. Ни одной серьезной попытки расширенія ея—путемъ строго обоснованнаго примѣненія къ опредѣленію элементовъ скелета другихъ формъ—не было предпринято. Не было также и попытокъ—создать какую-либо новую схему. Отсюда—вполнѣ понятно то отсутствіе однообразія въ терминологіи элементовъ висцеральнаго скелета, которое рѣзко бросается въ глаза въ этомъ отдѣлѣ морфологіи позвоночныхъ. Понятна также и та неувѣренность, съ которою авторы примѣняютъ здѣсь тотъ или иной терминъ, часто морфологически весьма неопредѣленный и потому—малоцѣнный.

Въ спеціальномъ изслѣдованіи—неизбѣжно приходится считаться съ указанными дефектами. Избѣжать терминологіи—нельзя; а примѣненіе неопредѣленныхъ терминовъ вноситъ большую неясность въ представленіе читателя.

Въ виду этого, я—съ одной стороны—чтобы быть болѣе правильно понятымъ въ дальнѣйшемъ изложеніи, съ другой—чтобы избѣгнуть упрековъ въ несовершенствѣ терминологіи, принимаемой мною, счелъ необходимымъ предпослать спеціальной части работы краткій критическій очеркъ современной терминологіи элементовъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ. Такимъ очеркомъ я хотѣлъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, охарактеризовать и вообще современное состояніе этого отдѣла морфологіи.

I.

Морфологія висцеральнаго скелета Teleostei.

Висцеральный скелетъ костистыхъ рыбъ — такъ же, какъ и селахій—можетъ быть разбитъ на четыре отдѣла, отличающіеся другъ отъ друга характеромъ и степенью дифференцировки входящихъ въ нихъ скелетныхъ элементовъ.

Наименѣе дифференцированнымъ является задній отдѣлъ, состоящій изъ пяти паръ дугъ, образующихъ скелетъ жабернаго аппарата; впереди отъ него лежитъ т. наз. гіоидная дуга, нѣсколько болѣе уклонившаяся отъ примитивнаго типа; наиболѣе сильно измѣненными представляются оба передніе отдѣла: одинъ, заключающій въ себѣ челюстную дугу и другой—самый передній—обнимающій т. наз. предчелюстные элементы, часто относимые также къ челюстной дугѣ [1]).

Каждая изъ перечисленныхъ дугъ висцеральнаго скелета распадается на нѣкоторое количество отдѣльныхъ элементовъ, обозначаемыхъ тѣмъ или инымъ названіемъ. Привести общепринятую терминологію этихъ элементовъ нѣтъ возможности, такъ какъ таковой не существуетъ. Указать всѣ синонимные термины каждаго

---

[1]) Не привожу спеціальнаго рисунка, такъ какъ для дальнѣйшаго описанія можно пользоваться любымъ изъ традиціонныхъ рисунковъ черепа костистой рыбы (обыкн. окуня или форели), приводимыхъ всѣми учебниками зоологіи.

элемента, съ обозначеніемъ авторовъ, примѣнявшихъ ихъ—спеціальная задача, выходящая запредѣлы данной работы.

Поэтому—я избираю путь сравненія терминологіи, принятой въ трехъ популярныхъ учебникахъ, составленныхъ по разнымъ планамъ. Такимъ путемъ, я думаю, удобнѣе всего можно дать общее представленіе о степени разработанности интересующихъ насъ вопросовъ морфологіи. На первомъ мѣстѣ я ставлю—„Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere" C. Gegenbaur'a (98 г.)—наиболѣе полный и серьезный изъ современныхъ учебниковъ-монографій по сравнительной анатоміи; два другіе—R. Wiedersheim „Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere" (02) и T. Jeffery Parker „A Text-Book of Zoology" (97)—очень извѣстны, какъ руководства для начинающихъ изученіе сравнительно-анатомическихъ вопросовъ.

Критикуя въ дальнѣйшемъ изложеніи способъ оцѣнки матеріала въ томъ или другомъ изъ цитированныхъ учебниковъ, я имѣю въ виду только одну опредѣленную цѣль—обнаружить наиболѣе слабые пункты морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei. То, что неясно изложено даже въ лучшихъ учебникахъ, едва ли можетъ считаться яснымъ вообще въ наукѣ. Авторитетность избранныхъ мною авторовъ служитъ лучшей гарантіей того, что отмѣчаемые мною дефекты—только результатъ недостаточной разработанности вопроса.

Дуги жабернаго аппарата. Строеніе жаберныхъ дугъ костистыхъ рыбъ очень близко подходитъ къ схемѣ, данной Гегенбауромъ для селахій, и отличается отъ строенія жаберныхъ дугъ селахій главнымъ образомъ, присутствіемъ костей,—частью замѣстившихъ первичный хрящъ, частью развившихся изъ зубовъ. Дѣленіе каждой изъ дугъ (по крайней мѣрѣ переднихъ) на отдѣльные элементы—не менѣе характерно для костистыхъ рыбъ, чѣмъ для селахій. Тѣмъ не менѣе, Гегенбауръ въ своемъ наиболѣе полномъ и обстоятельномъ изъ существующихъ руководствъ сравнительной анатоміи, при описаніи висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ мало пользуется той опредѣленной терминологіей, которую онъ примѣняетъ—въ томъ же руководствѣ—для отдѣльныхъ элементовъ дугъ селахій.

Переднія дуги у Teleostei типично состоятъ изъ 4-хъ элементовъ каждая [1]): 2-хъ верхнихъ—*pharyngo-branchiale* и *epi-branchiale* и двухъ нижнихъ—*cerato-branchiale* и *hypo-branchiale* [2]). Нижніе концы *hypo-branchialia* соединены непарнымъ элементомъ—*basi-branchiale.* Такой типъ строенія выраженъ только въ первыхъ (2-хъ—3-хъ) дугахъ. Четвертая и пятая—уклоняются отъ типа. Обыкновенно 3-я и 4-я—имѣютъ общее *pharyngo-branchiale* (вѣроятно—слившееся изъ двухъ) съ добавочными кожными костями, несущими зубы; измѣненные такимъ образомъ верхніе элементы 3-й и 4-й дугъ носятъ спеціальное названіе—*pharyngea superia.* Число элементовъ 5-й дуги сводится большею частію къ одному, также имѣющему зубы; рудименты 5-й дуги (правой и лѣвой стороны) называются обыкновенно—*pharyngea inferia*; иногда они сливаются въ одну кость—*os. pharyngeum inferium.*

Недостаточность указаннаго способа обозначенія элементовъ висцеральныхъ дугъ заключается прежде всего въ томъ, что онъ не можетъ считаться общепринятымъ въ наукѣ. Я уже указалъ, что самъ Гегенбауръ, пользовавшійся подобной терминологіей для селахій, избѣгаетъ примѣнять ее для костистыхъ рыбъ въ своей „Сравнительной-анатоміи" (98). Въ учебникѣ Видерсгейма (02 г.) она также мало примѣняется для Teleostei.

Цѣнность приведенной терминологіи [3]) заключается въ томъ, что она есть результатъ попытки (Паркеръ) установить гомологію элементовъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ и селахій. Насколько такая попытка удачна,—увидимъ ниже.

Прежде всего, нужно замѣтить, что въ самой терминологіи, принятой для селахій, часто встрѣчаются разногласія. Такъ—нижніе парные элементы дугъ (*hypo-branchialia*) часто называются въ литтературѣ—*copularia* (—по старой терминологіи Гегенбаура).

---

[1]) При счетѣ парныхъ элементовъ дугъ я всегда имѣю въ виду только одну половину (правую или лѣвую) полной дуги.

[2]) Обозначеніе—по Паркеру; порядокъ—сверху внизъ. Паркеръ даетъ наиболѣе полную терминологію для Teleostei.

[3]) За исключеніемъ спеціальныхъ терминовъ—pharyngea superia и inferia.

Нижнiе непарные элементы (*basi-branchialia*) часто называются—*copulae*. Уже въ этомъ есть нѣкоторое неудобство. Особой бѣды отъ него, однако, не произошло бы, если бы, примѣняя синонимные термины, авторы всегда обозначали ими строго опредѣленные морфологически элементы. Къ сожалѣнiю, это правило далеко но всегда соблюдается; а для костистыхъ рыбъ такое примѣненiе терминологiи, принятой для селахiй, едва ли и возможно, вслѣдствiе недостаточности сравнительнаго изученiя. Особенно большой пробѣлъ чувствуется въ свѣдѣнiяхъ *по развитiю* висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ, безъ которыхъ гомологизацiя костныхъ элементовъ Teleostei съ хрящевыми элементами селахiй лишена основной почвы современнаго морфологическаго изслѣдованiя.

Только этимъ и можно объяснить себѣ ту трудность, съ которой встрѣчается морфологъ, разъ онъ задается цѣлью составить себѣ болѣе или менѣе ясное представленiе о морфологiи висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ по литтературѣ. Пока идетъ дѣло о частяхъ, гдѣ соотношенiя между отдѣльными элементами просты, какъ напримѣръ, въ переднихъ дугахъ (за исключенiемъ *basi-branchialia*),—вопросъ довольно ясенъ; по меньшей мѣрѣ, здѣсь можно говорить объ элементахъ, вѣроятно, соотвѣтствующихъ pharyngo-, epi-, cerato-, hypo-branchialia селахiй. Но лишь отношенiя становятся немного сложнѣе, всякая ясность представленiя совершенно теряется. И это выражается въ изложенiи взглядовъ на дѣло, частью—употребленiемъ названiй, не имѣющихъ чисто сравнительно-анатомическаго значенiя, частью—примѣненiемъ терминовъ сравнительно анатомической схемы, безъ всякаго основанiя для этого. Въ руководствахъ сравнительной анатомiи и зоологiи—какъ было указано раньше—очень часто употребляется для обозначенiя верхнихъ элементовъ 3-й и 4-й дуги терминъ—„*pharyngea superia*" и для рудиментовъ 5-й—„*pharyngea inferia*", вмѣсто терминовъ, указывающихъ положенiе этихъ элементовъ въ сравнительно-анатомической схемѣ; такой способъ обозначенiя показываетъ неувѣренность авторовъ въ морфологическомъ значенiи этихъ частей скелета.

Обратный недостатокъ, создающiй еще худшее положенiе дѣла, бросается въ глаза въ описанiяхъ системы нижнихъ непарныхъ элементовъ дугъ. Здѣсь—наоборотъ—удивляетъ та излиш-

няя увѣренность, съ которою самый терминъ морфологически опредѣленнаго хрящевого элемента селахій (copula, basi-branchiale) примѣняется къ костнымъ элементамъ того же ряда у костистыхъ рыбъ. Мы еще не знаемъ, насколько соотвѣтствуютъ эти костные элементы Teleostei совершенно опредѣленнымъ, по отношенію къ висцеральнымъ дугамъ, *basi-branchialia* селахій,—тѣмъ болѣе, что самыя описанія положенія этихъ элементовъ у костистыхъ рыбъ оставляютъ желать много лучшаго. Даже у Гегенбаура (98 г.) приводится, въ качествѣ одного изъ примѣровъ для Teleostei, рисунокъ висцеральнаго скелета окуня (Perca fluviatilis) по Кювье, совсѣмъ безъ указанія хрящей.

Въ другихъ руководствахъ—описанія, вообще, имѣютъ большія недостатки. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно внимательно посмотрѣть расположеніе непарныхъ нижнихъ элементовъ висцеральнаго скелета, напримѣръ, у форели, и сравнить факты съ описаніемъ Паркера[1]) (97 г.). У форели хорошо видно 4 (не считая самаго передняго, имѣющаго отношеніе къ языку) ясно отдѣльныхъ элемента, изъ которыхъ 3 переднихъ (сходныхъ другъ съ другомъ)—костные; задній, сильно расширенный—хрящевой; костные элементы соединены другъ съ другомъ прослойками хряща[2]); на заднемъ концѣ 3-го—соприкасающемся съ 4-мъ элементомъ (хрящевымъ)—находится также небольшой участокъ хряща. Нижніе концы парныхъ вентральныхъ элементовъ первыхъ 3-хъ дугъ (hypo-branchialia) подходятъ къ непарнымъ элементамъ какъ разъ въ мѣстахъ, гдѣ лежатъ промежуточные участки хряща; такимъ образомъ, каждый изъ 3-хъ костныхъ элементовъ (такъ наз. basi-branchiale) лежитъ у форели въ промежуткѣ между концами передней и задней паръ дугъ; 4-я пара дугъ причленяется своими нижними концами къ 4-му хрящевому элементу; 5-я пара—къ тонкому каудальному отростку 4-го элемента, продолжающемуся довольно далеко назадъ[3]).

---

[1]) Цитирую Паркера и здѣсь потому, что онъ даетъ наиболѣе опредѣленную терминологію элементовъ висцеральнаго скелета Teleostei.

[2]) Дорсально отъ нихъ лежитъ тонкая костная пластинка, связывающая эти элементы между собою и съ самымъ переднимъ элементомъ ряда (glosso-hyale).

[3]) Подробное описаніе и рисунокъ смотр. въ III отд. спеціальной части.

Паркеръ въ своемъ руководствѣ даетъ слѣдующее описаніе непарныхъ вентральныхъ элементовъ висцеральнаго скелета форели: „Въ первыхъ трехъ (дугахъ) тѣ же самые сегменты, какъ и у акулъ:“... ...„Правое и лѣвое hypo-branchiale каждой дуги“ (въ трехъ первыхъ) „соединены непарнымъ basi-branchiale. Всѣ эти элементы“ (здѣсь говорится и о другихъ элементахъ дугъ) „суть окостенѣнія, замѣстившія хрящъ; basi-branchialia соединены хрящемъ другъ съ другомъ и съ basi-hyale, такъ что вентрально въ днѣ глотки образуютъ (сплошную) медіально лежащую полосу“ [1]). Если еще прибавить къ приведенной цитатѣ, что только ею и ограничивается все описаніе вентральныхъ непарныхъ элементовъ—при чемъ ни слова не говорится о 4-мъ, весьма сильно развитомъ хрящевомъ элементѣ форели [2]),—то, при сравненіи этого описанія съ фактами, получается нѣсколько странное впечатлѣніе.

Описаніе Паркеромъ каждаго изъ непарныхъ костныхъ элементовъ (basi-branchialia), какъ принадлежащаго одной опредѣленной дугѣ (связываетъ ея вентральные концы), не соотвѣтствуетъ не только фактамъ, наблюдаемымъ у форели, но даже и тому, что наблюдается у акулъ, о сходствѣ съ которыми (Dog-fish) говоритъ Паркеръ; у самыхъ примитивныхъ селахій (напр. Heptanchus) hypo-branchlalia оканчиваются вентрально въ промежуткахъ между двумя basi-branchialia (переднимъ и заднимъ), такъ что каждое basi-branchiale фактически связано не съ одной только парой дугъ, а съ двумя. Положеніе basi-branchialia, указываемое Паркеремъ [3]), можетъ быть приводимо только въ качествѣ гипотетически примитив-

---

[1]) „The first three (branchial arches) present the same segments as in the Dog-fish:“... ...„The right and left hypobranchials of each arch (первыхъ трехъ) are connected by an unpaired *basi-branchial.* All theses segments are ossified by cartilage bones, and the basi-branchials are connected with one another and with the basi-hyal by cartilage, so as to form a median ventral bar in the floor of the pharynx“. (Стр. 192).

[2]) Между тѣмъ какъ форель описана вообще подробно въ качествѣ представителя подкласса (Teleostomi).

[3]) Въ „Курсѣ Зоотоміи“ Паркеръ исправляетъ отмѣченную ошибку описанія первыхъ трехъ костныхъ basi-branchialia форели. О заднемъ хрящевомъ элементѣ онъ и здѣсь не говоритъ ни слова. (Русскій переводъ Сушкина и Дейнеги 1904 г., стр. 136, 7).

наго, если принимать за основаніе, или сравнительно-анатомическую схему Гегенбаура для селахій [1]), или ошибочныя наблюденія W. K. Parker'а надъ развитіемъ Salmo salar [2]). Быть можетъ, подъ вліяніемъ этихъ работъ и дано приведенное описаніе, далеко не соотвѣтствующее фактамъ.

Надо, однако, замѣтить, что для непарныхъ костныхъ элементовъ Teleostei едва ли полезно примѣнять гипотезу, построенную на селахіяхъ, пока гомологія этихъ элементовъ съ хрящевыми basibranchialia селахій ничѣмъ не доказана. Быть можетъ, выгоднѣе даже временно сохранить за ними старый терминъ *copulae*, какъ не заключающій въ себѣ понятія объ отношеніи каждаго изъ этихъ элементовъ къ одной опредѣленной дугѣ.

Несмотря на указанные дефекты приведеннаго описанія [3]), авторъ цитированнаго учебника вовсе не заслуживаетъ особеннаго упрека, если принять во вниманіе, что изъ современныхъ популярныхъ руководствъ (доступныхъ не спеціалистамъ) едва ли гдѣ найдется столь полное описаніе висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ, какъ у него; большинство описаній страдаетъ еще большею неопредѣленностью. Всѣ эти недостатки могутъ быть объяснены только полнымъ отсутствіемъ интереса авторовъ къ морфологіи висцеральнаго скелета и, вмѣстѣ съ тѣмъ, они особенно рельефно подчеркиваютъ необходимость переработки вопроса.

Гіоидная дуга. Не меньшая, если не бóльшая, путаница существуетъ въ описаніяхъ гіоидной дуги.

Костный элементъ, при помощи котораго эта дуга причленяется къ черепу, былъ еще Гёксли названъ—*hyo-mandibulare*, по его двойной связи какъ съ гіоидной, такъ и съ челюстной дугой. Являясь, по положенію, верхнимъ элементомъ гіоидной дуги, онъ,

---

[1]) По которой каждое basi-branch. первично связывало концы одной дуги.

[2]) 1874 г. Basi-branch., по Паркеру, отчленяются отъ нижнихъ концовъ дугъ. См. II гл. спец. части.

[3]) Что указанныя погрѣшности—не случайнаго характера, ясно изъ описаній другихъ частей висцеральнаго скелета форели въ томъ же руководствѣ: они имѣютъ ту же слабую сторону (см. ниже).

вмѣстѣ съ тѣмъ, служитъ подвѣскомъ для челюстей. Вопросъ о принадлежности этой кости къ гіоидной дугѣ нельзя считать вполнѣ рѣшеннымъ. Между тѣмъ какъ Гегенбауръ считаетъ такое отношеніе вполнѣ установленнымъ (сравнительно-анатомически), Паркеръ въ своемъ учебникѣ [1]) высказываетъ предположеніе о принадлежности этой кости къ челюстной дугѣ. При такомъ положеніи дѣла, вполнѣ естественно—сохранить (временно) за нею терминъ—*hyo-mandibulare*, не опредѣляющій точно, къ какой изъ двухъ дугъ она принадлежитъ.

Другой костный элементъ, той же категоріи—*symplecticum*, представляетъ собою какъ бы самостоятельно окостенѣвающій отростокъ того же hyo-mandibulare, (направленный вентрально и частію рострально); прикрѣпляясь нижнимъ концомъ къ quadratum челюстной дуги, онъ, такимъ образомъ, связываетъ ее съ hyo-mandibulare. Названіе этого элемента—*symplecticum*—опредѣляетъ гораздо болѣе его функціональный характеръ, чѣмъ морфологическій (—гомодинамію съ элементами остальныхъ дугъ); этимъ самымъ ясно отмѣчается его морфологическая неопредѣленность.

Гораздо болѣе понятнымъ кажется, по первому взгляду, значеніе элементовъ, принадлежащихъ, безъ сомнѣнія, гіоидной дугѣ. Тѣмъ не менѣе, и здѣсь—много неясности.

Гегенбауръ насчитываетъ четыре костныхъ элемента (Knochenstücke), осторожно не давая имъ терминологіи и только замѣчая, что два наиболѣе крупные изъ нихъ составляютъ средній отдѣлъ [2]). Самый этотъ счетъ элементовъ весьма неточенъ. Непонятно, что́ считаетъ Гегенбауръ, (обычно столь точный въ опредѣленіяхъ), за отдѣльный костный элементъ: часть ли дуги, соотвѣтствующую самостоятельному элементу его схемы, или просто отдѣльное окостенѣніе? Если дѣлать подсчетъ по гомологіи съ селахіями, то—два среднихъ окостенѣнія нужно, безъ всякаго сомнѣнія, признать за одинъ элементъ, соотвѣтствующій—*cerato-hyale* селахій; также, какъ два нижнія окостенѣнія—за соотвѣтствую-

---

[1]) Стр. 192.

[2]) Loc. cit. § 130, стр. 435.

щія одному—*hypo-hyale*. Тогда, при счетѣ элементовъ, получается три, а не четыре, какъ говоритъ Гегенбауръ: 1) верхній, подвѣшивающій гіоидную дугу къ hyo-mandibulare—маленькое *stylo-hyale* (*inter-hyale*); 2) средній—*cerato-hyale* и 3) нижній—*hypo-hyale*. Если Гегенбауръ считаетъ за отдѣльный костный элементъ (Knochenstück) каждое отдѣльное окостенѣніе, то такихъ элементовъ у большинства костистыхъ рыбъ (и у того же окуня, рисунокъ котораго онъ приводитъ въ качествѣ примѣра) ихъ будетъ не четыре, а—пять: одинъ верхній (stylo-hiale), два среднихъ (cerato-hiale) и два нижнихъ (hypo-hyale).

Еще очевиднѣе становится неясность вопроса, если сравнить описаніе Гегенбаура съ тѣмъ описаніемъ, какое даетъ Паркеръ для гіоидной дуги (въ своемъ учебникѣ). Склонный считать hyo-mandibulare за часть челюстной дуги, Паркеръ говоритъ, что stylo-hyale (inter-hyale), быть можетъ, соотвѣтствуетъ—hyo-mandibulare селахій. Въ самой подъязычной дугѣ (кромѣ hyo-mandibulare) онъ насчитываетъ „три окостенѣнія“, опредѣляя ихъ такъ: „epi-hyale—вверху, затѣмъ большое cerato-hyale и двойное маленькое hypo-hyale внизу“ [1]. Описаніе Паркера выгодно отличается, по крайней мѣрѣ, своей опредѣленностью. Подъ словомъ „окостенѣніе“, онъ, очевидно, разумѣетъ не просто отдѣльное окостенѣніе, а отдѣльный морфологическій элементъ сравнительно-анатомической схемы (—два нижнихъ окостенѣнія считаются за одинъ элементъ—hypo-hyale). Съ тою же—нѣсколько, правда, невыгодною—опредѣленностью онъ называетъ два окостенѣнія одного и того же хрящевого элемента (cerato-hyale) двумя терминами различныхъ элементовъ схемы: верхній—epi-hyale [2]), нижній—cerato-hyale. Легко видѣть, что такая опредѣленность терминологіи не имѣетъ достаточно прочнаго основанія.

Гораздо болѣе осторожнымъ оказывается Видерсгеймъ въ его учебникѣ сравнительной анатоміи. Онъ, при описаніи черепа костистыхъ рыбъ, изъ всѣхъ элементовъ гіоидной дуги называетъ только—hyo-mandibulare и symplecticum, т. е. элементы, съ терми-

---

[1]) Loc. cit.

[2]) Нѣкоторые авторы прмѣняютъ здѣсь болѣе индифферентный терминъ—epi-cerato-hyale.

нами морфологически сравнительно индифферентными. Объ остальныхъ—онъ просто умалчиваетъ [1]).

Послѣдній элементъ, связанный съ гіодной дугой—непарный нижній (лежащій въ ряду съ basi-branchialia настоящихъ висцеральныхъ дугъ)—морфологически еще менѣе опредѣленъ, чѣмъ перечисленные выше. Термины, примѣняемые для обозначенія этого элемента или его частей: *basi-hyale*, *basi-hyod*, *glossohyal*, *os entoglossum*, употребляются разными авторами въ различномъ смыслѣ. Такъ—Видерсгеймъ въ общемъ описаніи подъязычной дуги у позвоночныхъ говоритъ [2]): „Ventralwärts in der Mittellinie fungiert als Copula für die Hälften beider Seiten ein *Basi-hyale* welches verknöchern und sich als *Os entoglossum* in die Substanz der Zunge einbetten kann". Еще опредѣленнѣе выражается Паркеръ о гіоидной дугѣ форели: „правая и лѣвая половины подъязычной дуги соединяются клиновидной непарной костью съ зубами—*basi-hyale*, которая поддерживаетъ языкъ [3]). Слѣдовательно, и Паркеръ, и Видерсгеймъ считаютъ (частью костное, частью хрящевое) образованіе, связывающее нижніе концы дугъ гіоида и продолжающееся значительно впередъ, за строго опредѣленный элементъ; судя по ихъ терминологіи, онъ принадлежитъ гіоидной дугѣ (basi-hyale) и вполнѣ соотвѣтствуетъ такимъ же элементамъ (basi-branhialia, copulae) настоящихъ висцеральныхъ дугъ.

Насколько, однако, непрочно въ наукѣ такое толкованіе этого элемента, легко видѣть изъ разсужденій самаго автора сравнительно-анатомической схемы висцеральнаго скелета—Гегенбаура [4]): „Durch das Bestehen—*Os entoglossum* (Glosso-hyale) vor dem Basi-hyoid bietet sich also auch bei Teleostei ein minder veränderter Zustand, als bei fast allen Selachiern, wo das Glosso-hyale in der Rolle eines Basi-hyoid sich traf". Гегенбауръ считаетъ образованіе—принимаемое Видерсгеймомъ и Паркеромъ за basi-hyale—элементомъ челюстной дуги; basi-hyoid, по его мнѣнію лежитъ далѣе назадъ.

---

[1]) Стр. 93.

[2]) Стр. 84.

[3]) Loc. cit.

[4]) Loc. cit. Стр. 436.

Изъ приведеннаго описанія гіоидной дуги костистыхъ рыбъ видно, что ни одинъ изъ ея многочисленныхъ элементовъ (за исключеніемъ развѣ hypo-hyalia) не можетъ считаться морфологически строго опредѣленнымъ; только этимъ и объясняется вся путаница и все разногласіе въ терминахъ, приводимыхъ въ учебникахъ.

Челюстная дуга и предчелюстные элементы. Въ терминологіи элементовъ челюстной дуги, также какъ и въ обозначеніяхъ частей скелета, лежащихъ впереди отъ нея, разногласій почти не существуетъ. Изъ этого, однако, вовсе не слѣдуетъ, что всѣ элементы здѣсь строго опредѣленны, съ точки зрѣнія общей морфологической схемы. Согласіе въ терминологіи объясняется просто тѣмъ, что большинство костей этой области черепа Teleostei имѣютъ названія, указывающія на ихъ гомологичность съ частями скелета высшихъ позвоночныхъ. Такая терминологія имѣетъ весьма относительное значеніе [1]). Вездѣ, гдѣ только возникаетъ вопросъ о болѣе широкомъ морфологическомъ значеніи отдѣльныхъ элементовъ (—сравненіе съ возможно разнообразными группами позвоночныхъ)—наблюдается та же неясность, что и въ другихъ частяхъ висцеральнаго скелета.

На первомъ мѣстѣ, по своему значенію, а также и по трудности рѣшенія, долженъ быть поставленъ вопросъ о томъ, какіе, именно, элементы скелета костистыхъ рыбъ нужно считать принадлежащими челюстной дугѣ, если признавать происхожденіе ея отъ висцеральной дуги.

Наибольшія разногласія, по указанному вопросу, возбуждаютъ костные элементы *maxillare* и *praemaxillare*. Несмотря на то, что вопросъ о ихъ морфологическомъ значеніи былъ ясно поставленъ еще Гёксли [2]), и—послѣ работы Гегенбаура надъ селахіями—вошелъ въ кругъ вопросовъ о метамеріи головы позвоночныхъ, эти элементы и до сихъ поръ не имѣютъ сколько-нибудь опредѣленнаго

---

[1]) Самый характеръ этой терминологіи указываетъ на ея архаичность (за исходный пунктъ сравненія взяты высшія формы, а не низшія).

[2]) Еще много раньше Гёксли вопросъ этотъ обсуждался крупными сравнительными анатомами (I. Мюллеръ, Кювье). См. II отд. спец. части.

положенія въ морфологической схемѣ строенія висцеральнаго скелета. Морфологія maxillare и praemaxillare костистыхъ рыбъ стоитъ въ непосредственной связи съ морфологіей гомологичныхъ имъ элементовъ, имѣющихся у всѣхъ стоящихъ выше позвоночныхъ; поэтому, особенно странно, что во многихъ современныхъ руководствахъ,— обыкновенно перечисляющихъ всѣ кости, входящія въ челюстной аппаратъ Teleostei,—совсѣмъ не обсуждается вопросъ о томъ, принадлежатъ ли maxillare и praemaxillare къ числу элементовъ висцеральныхъ дугъ; часто даже и не указывается на тѣ важные пункты ихъ морфологіи, которые нѣкогда такъ интересовали изслѣдователей (Кювье, І. Мюллеръ, Гекслп и др.).

Методъ опредѣленія состава первичной челюсти (челюстной дуги) костистыхъ рыбъ, путемъ сравненія ихъ, напр. съ селахіями, примѣнявшійся прежними изслѣдователями, какъ бы избѣгается современными авторами учебниковъ (Паркеръ, Видерсгеймъ). Неувѣренность въ морфологическомъ значеніи этихъ элементовъ вынуждаетъ авторовъ ограничиваться указаніями на ихъ функціональный характеръ. Такъ—Паркеръ описываетъ maxillare и praemaxillare Teleostei рядомъ съ костями первичной челюсти, характеризуя ихъ весьма неопредѣленно, какъ вторичную верхнюю челюсть; Видерсгеймъ въ своемъ учебникѣ даетъ еще меньше морфологіи: описывая эти кости не только отдѣльно отъ элементовъ челюстной дуги, но даже и вообще отдѣльно отъ элементовъ висцеральнаго скелета[1]), онъ останавливается только на отношеніи ихъ къ ротовому отверстію, ни слова не говоря объ отношеніи къ сосѣднимъ частямъ скелета[2]).

Такая неопредѣленность морфологической характеристики, именно, въ учебникахъ—нисколько, конечно, не умаляя авторитетности ихъ авторовъ, излагающихъ только прочныя основы данной науки—очень ясно подчеркиваетъ слабость фундамента въ этомъ пунктѣ морфологіи.

Тѣмъ не менѣе, методологическое значеніе этого (весьма распространеннаго) способа описанія очень велико; и не только для

---

[1]) Описаніе всѣхъ костей черепа Teleostei въ этомъ учебникѣ имѣетъ вполнѣ топографическій, а не сравнительно-анатомическій характеръ.

[2]) Loc. cit.

приступающихъ къ изученію морфологіи позвоночныхъ, а, подчасъ, и для работающихъ въ ней. Это станетъ понятнымъ, если поставить вопросъ о челюстной дугѣ и предчелюстныхъ элементахъ Teleostei на почву современной намъ морфологіи.

Когда говорятъ только о селахіяхъ, то понятія: „челюсти" (верхняя и нижняя) и „челюстная дуга" почти совпадаютъ: въ составъ челюстной дуги у нихъ входятъ два хрящевыхъ элемента: 1) *palato-quadratum* — верхняя челюсть и 2) *меккелевъ хрящъ*—нижняя челюсть. Оба эти элемента несутъ зубы и имѣютъ вполнѣ опредѣленную функцію, связанную съ ихъ положеніемъ: они ограничиваютъ входъ въ ротовую полость и служатъ для захватыванія пищи. Поэтому—вполнѣ понятно, что, когда упоминаютъ о челюстяхъ селахій, то разумѣютъ только элементы, входящіе въ составъ челюстной дуги. Всѣ другіе элементы скелета, лежащіе впереди отъ челюстной дуги, и извѣстные подъ общимъ названіемъ *губныхъ хрящей*, описываются отдѣльно, какъ не принадлежащіе ей. Совсѣмъ не то—у костистыхъ рыбъ. Здѣсь роль челюстей играютъ элементы различнаго рода. Такъ—функцію нижней челюсти исполняетъ рядъ окостенѣній (*dentale, articulare, angulare*), лежащихъ вокругъ рудиментарнаго хряща, гомологичнаго нижней челюсти селахій (меккелевъ хрящъ); функцію же верхней челюсти берутъ на себя окостенѣнія, не имѣющія ничего общаго съ тѣмъ образованіемъ у костистыхъ рыбъ, которое соотвѣтствуетъ верхней челюсти селахій.

Части висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ, гомологичныя palato-quadratum селахій, эмбріональнально закладываются въ видѣ хрящей, извѣстныхъ подъ названіями: *quadratum*+*pterygo-palatinum;* на мѣстѣ этихъ хрящей (частью изъ нихъ, частью около нихъ) развивается рядъ костей: *quadratum*, нѣсколько *pterygoid*'овъ и *palatinum*. Всѣ эти кости отодвинуты внутрь висцеральной части черепа, и ни одна изъ нихъ не принимаетъ участія въ ограничиваніи входа въ ротовую полость; эту функцію—аналогичную функціи обѣихъ челюстей селахій и нижней челюсти всѣхъ Gnathostomata—у Teleostei берутъ на себя двѣ кости maxillare+praemaxillare, имѣющія весьма различное отношеніе къ первичной челюсти. Maxillare—прикрѣпляясь дорсально къ palatinum, а вентрально (при помощи связки) къ dentale,—въ большинствѣ случаевъ, гораздо

болѣе сходно по положенію съ губными хрящами селахій, чѣмъ съ ихъ верхней челюстью. Несмотря, однако, на то, что ни одинъ авторъ не считаетъ губныхъ хрящей селахій частями челюстей, сходный съ ними элементъ Teleostei всегда называютъ верхнечелюстной—(maxillare—верхне-челюстная кость).

Примѣненіе такой терминологіи (часто безъ всякихъ поясненій) не только вноситъ большую неясность въ описанія, но и пріучаетъ невольно къ ложному представленію о морфологической опредѣленности элементовъ, совершенно неопредѣленныхъ и—поэтому—требующихъ изученія. А, между тѣмъ, стоитъ только отрѣшиться отъ архаическаго способа опредѣлять элементы путемъ гомологизаціи только съ высшими формами, и попробовать сравнить костистыхъ рыбъ съ болѣе низкими Gnathostomata, какъ тотчасъ же становится очевидной необходимость описывать maxillare и praemaxillare Teleostei, не только, какъ части челюстей, (т. е. съ функціональной стороны), но и съ морфологической стороны, какъ элементы невыясненнаго еще ряда, лежащаго у костистыхъ рыбъ впереди отъ челюстной дуги и съ нею очень мало связаннаго.

Необходимость выдѣленія описываемыхъ частей черепа Teleostei въ особый отдѣлъ *предчелюстныхъ элементовъ* станетъ очевидной и съ функціональной точки зрѣнія, если и здѣсь отрѣшиться отъ сравненія съ высшими позвоночными. Maxillare и praemaxillare костистыхъ рыбъ, представляя собою викарирующіе элементы скелета, принимаютъ у разныхъ формъ различное участіе въ образованіи вторичной верхней челюсти; и въ то время, какъ praemaxillare—даже въ крайнихъ случаяхъ редукціи—всегда сохраняетъ, хотя слабую роль въ выполненіи этой функціи (ограниваніе верхняго края рта и, въ большинствѣ случаевъ, поддерживаніе зубовъ), maxillare очень часто къ такой функціи не имѣетъ никакого отношенія. У огромнаго количества Teleostei maxillare лежитъ въ складкѣ кожи позади сильно развитой praemaxillare (напр.—у Perca); и даже во многихъ случаяхъ, гдѣ и praemaxillare слабо развита, maxillare не имѣетъ зубовъ и, залегая свободно въ складкѣ кожи, гораздо болѣе заслуживаетъ названіе губного элемента, чѣмъ челюстнаго (напр.—у Esox).

Приведенное разсужденіе, я думаю, достаточно убѣждаетъ въ томъ, что морфологическое значеніе, по крайней мѣрѣ, нѣкоторыхъ элементовъ висцеральнаго скелета Teleostei, лежащихъ впереди отъ гіоидной дуги, далеко неясно, несмотря на строгую опредѣленность терминологіи. Весьма вѣроятно, что даже эта самая терминологія сыграла здѣсь очень вредную роль тѣмъ, что фиксировала—по аналогіи съ высшими—принадлежность maxillare и praemaxillare къ верхней челюсти, къ которой онѣ у костистыхъ рыбъ имѣютъ мало отношенія.

Даже краткій очеркъ современной морфологіи висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ, въ которомъ затронуты только самыя общія положенія, въ достаточной степени показываетъ, насколько велика здѣсь потребность въ научной переработкѣ вопроса.

Съ другой стороны, изъ этого очерка видно, что большинство дефектовъ современной морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei можетъ быть сведено одному главному;—морфологія многихъ элементовъ ихъ висцеральнаго скелета страдаетъ отсутствіемъ связи съ современными намъ представленіями о головѣ позвоночныхъ, какъ образованіи въ значительной своей части метамерномъ. Вопросы объ элементахъ, входящихъ въ составъ гіоидной или челюстной дуги, объ отношеніи предчелюстныхъ элементовъ (maxillare и praemaxillare) къ сосѣднимъ съ ними частямъ висцеральнаго скелета, и другіе, подобные имъ, неразрывно связаны съ общимъ вопросомъ о типѣ сегментаціи головы позвоночныхъ. Наличность столь слабаго интереса изслѣдователей къ этимъ вопросамъ, обусловливающая всю указанную неясность морфологическихъ представленій, есть очевидный результатъ (намѣченнаго во введеніи) историческаго хода развитія ученія о метамеріи.

Легко убѣдиться, насколько сильно повліяло здѣсь увлеченіе осевой метамеріей (и при томъ, главнымъ образомъ, у формъ съ хрящевымъ черепомъ). Для этого—достаточно посмотрѣть описаніе висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ въ старыхъ учебникахъ. Какъ примѣръ можно взять прекрасное руководство по анатоміи Станніуса

1854 года [1]). Вопросы метамеріи головы, въ то время, были еще очень далеки отъ современной ихъ постановки, и это выгодно сказалось въ отсутствіи какого бы то ни было пристрастія автора къ морфологіи той, или иной части черепа (осевой или висцеральной,—къ той, или иной формѣ скелета (хрящевой или костной). Благодаря этому, напр. общее описаніе строенія copulae костистыхъ рыбъ сдѣлано у Станніуса очень вѣрно—съ указаніемъ на обыкновенное присутствіе хряща въ каудальной части; это описаніе, во всякомъ случаѣ, лучше и подробнѣе, чѣмъ во многихъ современныхъ учебникахъ. Maxillare и praemaxillare описаны въ отдѣльномъ параграфѣ (§ 34)—какъ Oberkiefer-Apparat—совершенно независимо отъ элементовь верхней части первичной челюстной дуги, которая описана самостоятельно—подъ названіемъ Gaumen-Apparat; указано довольно обстоятельно разнообразное положеніе этихъ костей у различныхъ Teleostei; упомянуто о существованіи въ углу рта хрящей, открытыхъ еще I. Мюллеромъ (у Trigla; § 33).

Все это настолько выгодно отличаетъ описанія у Станніуса отъ описаній тѣхъ же отдѣловъ въ нѣкоторыхъ современныхъ руководствахъ, что невольно приходишь къ выводу, на первый взглядъ, быть можетъ, парадоксальному: общій интересъ къ морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei и, связанная съ нимъ ясность морфологическихъ представленій, не только мало подвинулись впередъ въ своемъ развитіи въ кругу обычныхъ морфологическихъ идей [2])—въ сравненіи съ ихъ положеніемъ въ 1854 году—но даже, во многихъ отношеніяхъ, значительно ушли назадъ; и это—несмотря на то, что еще въ 1872 году появилась работа Гегенбаура о селахіяхъ, ясно формулировавшая вопросы морфологіи висцеральнаго скелета и—тѣмъ самымъ—выдвинувшая ихъ на очередь. Характеръ описанія висцеральнаго скелета Teleostei въ учебникахъ нашего времени заставляетъ признать такой выводъ правильнымъ; а роль популярныхъ руководствъ,—какъ выразителей степени зрѣлости той

---

[1]) Hermann Stannius „Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere" Zweite Auflage. Berlin 1854.

[2]) Не считая взглядовъ отдѣльныхъ изслѣдователей-спеціалистовъ по данному вопросу,—какъ напр. Гегенбаура.

или иной части излагаемой ими области знанія,—едва ли кто-нибудь будетъ отрицать.

Столь низкая ступень развитія морфологіи висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ (въ связи съ общей морфологіей висцеральнаго скелета позвоночныхъ) далеко не соотвѣтствуетъ уровню современныхъ морфологическихъ представленій, особенно, въ такой, сравнительно, разработанной группѣ животныхъ, какъ—позвоночныя. Не думаю, что въ такомъ положеніи она будетъ долго сохраняться и впредь. Надо надѣяться, что при современномъ стремленіи перерабатывать старые морфологическіе вопросы,—исходя изъ новыхъ точекъ зрѣнія, при помощи новыхъ методовъ изслѣдованія—скоро дойдетъ очередь, какъ до висцеральнаго скелета вообще, такъ и до висцеральнаго скелета Teleostei, въ частности.

Для рѣшенія вопросовъ здѣсь потребуется, безъ сомнѣнія, и сравнительно-анатомическая, и эмбріологическая обработка матеріала. Однако, опытъ новѣйшихъ морфологическихъ изслѣдованій показалъ, что предпосылка—хотя бы и не очень полнаго—эмбріологическаго изслѣдованія вопроса, изученію чисто сравнительно-анатомическому, даетъ очень большія выгоды, сокращая длину пути къ истинѣ. Изученіе исторіи развитія даетъ изслѣдователю общее представленіе о типѣ строенія—болѣе примитивномъ, чѣмъ тотъ, который наблюдается у взрослыхъ формъ. При сравнительно-анатомическомъ изслѣдованіи такое представленіе помогаетъ опредѣлять, въ какую сторону произошло уклоненіе опредѣленной детали организаціи у той или иной формы и, тѣмъ самымъ, показываетъ, какія части должны быть сравниваемы у разныхъ формъ. Съ другой стороны—знаніе исторіи развитія облегчаетъ выборъ формъ для сравнительно-анатомическаго изслѣдованія, давая въ распоряженіе изслѣдователя цѣнные признаки, по которымъ легко опредѣлить степень примитивности той или иной формы.

Для морфологіи висцеральнаго скелета вообще и въ частности для Teleostei примѣненіе эмбріологическаго метода оказалось чрезвычайно плодотворнымъ. Какъ увидимъ ниже, основные вопросы современной морфологіи висцеральнаго скелета впервые были поставлены, именно, на эмбріологической почвѣ. Однако,

послѣ этого они разрабатывались почти исключительно сравнительно-анатомически (Гегенбауръ).

Я полагаю, что, въ виду указанной необходимости, снова пересмотрѣть эти вопросы, весьма полезно вернуться къ исходному пункту. Для этого нужно попытаться дать современную постановку проблемы на основанiи эмбрiологическихъ же данныхъ, но только прiобрѣтенныхъ при помощи современныхъ намъ методовъ изслѣдованiя.

Поэтому я, прослѣдивъ въ общемъ развитiе черепа у форели и отдѣльныя детали развитiя у нѣкоторыхъ другихъ Teleostei, рѣшилъ результаты, касающiеся морфологiи висцеральнаго скелета, опубликовать въ видѣ отдѣльной спецiальной работы. Чтобы показать, насколько нужна, именно, спецiальная обработка и, съ другой стороны, чтобы отмѣтить то, что уже сдѣлано въ этомъ отношенiи раньше, я предпосылаю изложенiю своихъ изслѣдованiй краткiй обзоръ эмбрiологическихъ работъ предыдущихъ авторовъ. Этимъ опредѣляется дальнѣйшiй порядокъ изложенiя всего матерiала:

a) обзоръ литтературы;

b) собственныя изслѣдованiя;

c) постановка вопросовъ для дальнѣйшаго изученiя морфологiи висцеральнаго скелета позвоночныхъ.

II.

Эмбріологическая разработка вопросовъ о строеніи висцеральнаго скелета Teleostei[1]).

Die Entwickelungsgeschichte ist es, welche... das Richteramt über die comparative Anatomie zu führen hat"... (C. Reichert 1837, стр. 121).

При рѣшеніи сравнительно-анатомическихъ проблемъ, роль судьи, выносящаго приговоръ, принадлежитъ эмбріологіи. Таковъ смыслъ цитированной выше фразы C. Reichert'a, которою онъ мѣтко опредѣляетъ роль эмбріологіи въ рѣшеніи морфологическихъ вопросовъ. Насколько плодотворна оказалась эта точка зрѣнія въ примѣненіи ея къ изслѣдованію висцеральнаго скелета позвоночныхъ животныхъ,—показываютъ весьма цѣнныя работы того же Reichert'a, какъ и другихъ эмбріологовъ старой школы.

Нельзя того же сказать о новѣйшей эмбріологіи: съ того момента, какъ сравнительная анатомія висцеральнаго скелета была поставлена на твердую почву эволюціонной теоріи (Гёкли, Гегенбауръ), эмбріологія сдѣлалась весьма нерадивымъ судьей въ этой области, (что было уже отмѣчено въ первой части). Быть можетъ,

---

[1]) Этотъ отдѣлъ представляетъ собою очеркъ литтературы, имѣющей отношеніе къ спеціальной темѣ данной работы.

виною ея упущеній здѣсь было слишкомъ большое количество сравнительно-анатомическаго матеріала, накопленнаго раньше, и подлежащаго переоцѣнкѣ—при помощи эмбріологіи. Какъ бы то ни было, но отсутствіе спеціальныхъ эмбріологическихъ работъ, посвященныхъ морфологіи висцеральнаго скелета, явленіе—весьма характерное для послѣ-гегенбауровскаго періода. Въ частности, оно отразилось, конечно, и на спеціальной эмбріологіи висцеральнаго скелета Teleostei. Количество работъ, касающихся развитія висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ, въ общемъ, весьма ограничено. Въ большинствѣ изъ нихъ—особенно въ позднѣйшихъ—висцеральный скелетъ затронутъ только попутно, вмѣстѣ съ описаніемъ развитія всего черепа.

Такимъ образомъ, большинство литтературнаго матеріала, интереснаго для темы данной работы, оказывается разбросаннымъ въ изслѣдованіяхъ, направленныхъ на весьма разнообразныя цѣли. Цѣнныя фактическія данныя по развитію висцеральнаго скелета, сообщенныя въ такихъ работахъ, очень часто (за исключеніемъ немногихъ раннихъ работъ) носятъ характеръ матеріала, добытаго случайно. Задача собиранія и изложенія такихъ данныхъ имѣетъ спеціальныя трудности;—при выполненіи ея никогда не можетъ быть увѣренности въ полнотѣ ея разрѣшенія, такъ какъ, при разыскиваніи безпорядочно разбросаннаго въ литтературѣ матеріала, случай играетъ ту же роль, какую онъ игралъ въ дѣлѣ его пріобрѣтенія.

Принимая въ дальнѣйшемъ изложеніи приблизительно хронологическій порядокъ цитируемыхъ работъ, я имѣю въ виду прослѣдить, съ одной стороны—послѣдовательное измѣненіе точекъ зрѣнія авторовъ эмбріологическихъ работъ, подъ вліяніемъ общаго хода эволюціи морфологическихъ идей; съ другой стороны—обратно—отмѣтить вліяніе эмбріологическаго изслѣдованія Teleostei на развитіе морфологіи висцеральнаго скелета позвоночныхъ. Допущенныя мною отступленія отъ этого намѣченнаго плана объясняются слишкомъ большимъ несоотвѣтствіемъ идей нѣкоторыхъ (и при томъ наиболѣе полныхъ) работъ съ современной имъ ступенью развитія морфологіи. Эти работы, какъ увидимъ ниже,—далеко не самыя раннія; поэтому, изложеніе ихъ, естественно, должно было

нарушить связное описаніе развитія морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei, на почвѣ эмбріологическаго метода рѣшенія вопросовъ.

1.

Изъ работъ, затрогивающихъ исторію развитія костистыхъ рыбъ, наиболѣе цѣнными для морфологіи висцеральнаго скелета нужно признать изслѣдованія, относящіяся ко времени первыхъ шаговъ эмбріологіи. Въ нихъ—какъ это ни странно—было сдѣлано гораздо больше для рѣшенія морфологическихъ вопросовъ, чѣмъ за все время послѣ ихъ появленія.

Какъ авторъ спеціальной работы, я долженъ не только выдвинуть на первый планъ, но и особенно подчеркнуть—имя крупнаго изслѣдователя, который раньше другихъ прослѣдилъ исторію развитія костистыхъ рыбъ; онъ же первый ясно формулировалъ—основываясь частью на этомъ изслѣдованіи—проблему современной намъ морфологіи висцеральнаго скелета позвоночныхъ. Это былъ—*Heinrich Rathke*,—ученый, имя котораго въ наше время, къ сожалѣнію, слишкомъ рѣдко связывается съ тѣми многочисленными вопросами морфологіи, которые были имъ выдвинуты на очередь. Работая на поприщѣ тогда еще только зараждавшейся эмбріологіи—одновременно съ К. Бэромъ—Rathke вполнѣ заслужилъ званіе родоначальника многихъ морфологическихъ проблемъ, занимающихъ и до сихъ поръ умы изслѣдователей. Многіе факты и мысли, сообщенные имъ въ его многочисленныхъ монографіяхъ по развитію различныхъ животныхъ, до сихъ поръ глубоко интересны, такъ какъ въ нихъ впервые ясно формулированы нѣкоторыя задачи морфологіи съ двухъ точекъ зрѣнія—сравнительно-анатомической и эмбріологической [1]).

Среди этихъ задачъ одно изъ первыхъ мѣстъ занимаетъ вопросъ о строеніи висцеральнаго скелета позвоночныхъ. Rathke, первый—еще до появленія основныхъ работъ К. Бера—открылъ

---

[1]) См. предисловіе A. Kölliker'a къ „Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere“ von Rathke (1861 г.) и предисловіе C. Gegenbaur'a къ „Vorträge zur Vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere“ von Heinr. Rathke (1862 г.).

(1825 г.) присутствіе висцеральныхъ щелей у эмбріоновъ высшихъ позвоночныхъ (птицъ и млекопитающихъ) [1]); позже, въ своей работѣ о жаберномъ аппаратѣ—„*Anatomisch-philosophische Untersuchungen über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere*" [2])—онъ далъ ясную, очень близкую къ нашимъ представленіямъ, постановку этого вопроса морфологіи.

Въ указанной работѣ Rathke *первый* опредѣлилъ наиболѣе точно—для своего времени—планъ строенія висцеральнаго аппарата позвоночныхъ. Выводы, сдѣланные имъ, основаны на изученіи (главнымъ образомъ скелета) разныхъ группъ позвоночныхъ: костистыхъ рыбъ, хрящевыхъ рыбъ, амфибій и рептилій, и, частью, птицъ и млекопитающихъ; въ общемъ, эти выводы очень близки къ современнымъ намъ идеямъ.

Главная часть фактическаго матеріала, описаннаго Rathke, относится къ строенію висцеральнаго скелета рыбъ, и особенно, костистыхъ; въ нихъ, повидимому, Rathke находитъ наиболѣе выраженнымъ общій планъ строенія. Въ цифровой таблицѣ онъ приводитъ добытыя имъ данныя, относительно строенія висцеральнаго скелета 45-ти видовъ костистыхъ рыбъ (--количество элементовъ въ дугахъ). Но--что особенно важно—кромѣ этого матеріала, чисто сравнительно-анатомическаго характера, Rathke весьма цѣлесообразно пользуется для выводовъ эмбріологическими данными изъ своей же работы по развитію костистой рыбы *Blennius viviparus* (1832 г.).

Нельзя не отмѣтить, что, помимо громаднаго матеріала по костистымъ рыбамъ, послужившаго ему основнымъ, Rathke использовалъ въ своей работѣ, еще и очень много фактовъ изъ другихъ группъ позвоночныхъ. Безъ малѣйшаго преувеличенія, можно сказать, что—по количеству наблюденій и по качеству ихъ обработки—эта работа не только была первымъ, наиболѣе выдающимся изслѣдованіемъ вопроса, но и теперь—по богатству и разносторонности освѣщенія морфологіи висцеральнаго скелета — остается единственной.

---

[1]) Подробно описано въ 1826 г. въ работѣ: „Über die Entwick. d. Athemwerkz. bei d. Vogeln und Säugethieren" v. Rathke.

[2]) Riga und Dorpat 1832.

Первыя, извѣстныя въ наукѣ данныя, по развитію висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ (Blennius),—сообщенныя Rathke,—сводятся, въ главнымъ чертахъ, къ слѣдующему [1]).

Въ промежуткѣ между ротовымъ отверстіемъ и передней жаберной щелью [2]) закладываются два студенисто-хрящевыхъ (sulzig-knorplige) тяжа (Faden), лежащихъ перпендикулярно оси тѣла и параллельно другъ другу. Каждый изъ нихъ дѣлится позже на нѣсколько члениковъ (Glieder). Изъ передняго тяжа образуется—*quadratum* (—неправильно назыв. hyo-mandibulare поздн. авт.) и—половина нижней челюсти; изъ задняго—т. наз. *подъязычная кость* Cuvier (hyoid поздн. авт). Въ каждой изъ слѣдующихъ жаберныхъ дугъ (—такъ называетъ Rathke промежутки между щелями) образуется подобный же хрящевой тяжъ, который также дѣлится на части и впослѣдствіи превращается въ костный скелетъ жабры. Такія же хрящевыя закладки (только нѣсколько болѣе короткія) наблюдаются и на мѣстѣ будущихъ глоточныхъ костей (Schlund-kopfknochen). Между нижними концами дугъ обѣихъ сторонъ (правой и лѣвой)—въ подъязычной дугѣ, 1-й и 2-й дугахъ—впослѣдствіи появляются еще самостоятельные костные элементы, связывающіе концы этихъ дугъ (copulae поздн. авт.). Зачатки дугъ, первоначально стоящіе вертикально (перпендикулярно къ длинной оси тѣла), по мѣрѣ разрастанія въ длину, мѣняютъ положеніе на косое (направленіе—сверху и сзади впередъ и внизъ).

Эти немногочисленныя данныя по развитію висцеральнаго скелета Teleostei привели, однако, Rathke—путемъ сопоставленія ихъ съ фактами по анатоміи тѣхъ же костистыхъ рыбъ, а также селахій и ганоидъ—къ слѣдующимъ, поразительнымъ по глубинѣ выводамъ (4-я часть):

1) Глоточныя кости (Schlund-Kiefer)—родственны жабернымъ дугамъ.

---

[1]) Излагаю по цитированной работѣ: „Anatomisch-philosoph. Untersuch.“ (1832 г.), такъ какъ спеціальной работы о Blennius не имѣлъ въ распоряженіи.

[2]) Термины *„жаберная щель“* и *„жаберная дуга“* впервые примѣнены Rathke (1862 г.).—(***Kiemenspalte***, ***Schlundspalte*** и ***Kiemenbogen Schl.-bogen***). Названіе ***„висцеральная дуга“*** (Visceralbogen)—введено въ употребленіе Reichert'омъ (1836 г.).

2) Подъязычная кость, по строенію и закладкѣ, родственна жабернымъ дугамъ.

3) Квадратная кость (hyo-mandibulare поздн. автор.) вмѣстѣ съ нижней челюстью, по развитію, можетъ быть сопоставлена съ подъязычною костью.

Такимъ образомъ, Rathke, приходитъ къ весьма опредѣленному и важному выводу относительно родства строенія отдѣльныхъ элементовъ висцеральнаго скелета рыбъ: всѣ извѣстные ему *элементы скелета висцеральнаго аппарата рыбъ построены по одному общему типу жаберной дуги.* Такой выводъ, въ общемъ, совершенно соотвѣтствуетъ современному намъ представленію, если не считать частной ошибки—причисленія hyo-mandibulare (*quadratum* R.) къ элементамъ челюстной дуги.

При сопоставленіи жаберныхъ дугъ съ другими частями тѣла, Rathke приходитъ къ заключенію[1]), что съ анатомической точки зрѣнія, жаберныя дуги удобнѣе всего могутъ быть сравниваемы съ ребрами (хотя значительно и отличаются отъ нихъ по развитію).

Кромѣ того, Rathke попытался распространить и на высшихъ позвоночныхъ[2]) идеи, возникшія при изученіи нисшихъ. Основываясь, главнымъ образомъ, на исторіи развитія, онъ установилъ весьма важное положеніе о гомологіи (единствѣ плана строенія) частей висцеральнаго скелета у всѣхъ позвоночныхъ.

Конечные тезисы работы Rathke (32 г.) настолько интересны и, вмѣстѣ съ тѣмъ, мало извѣстны въ наукѣ, какъ принадлежащіе ему, что не лишнее—привести ихъ цѣликомъ[3]):

1) „У всѣхъ позвоночныхъ, безъ исключенія, на раннихъ стадіяхъ развитія появляются закладки подъязычной кости и жабернаго аппарата.

2) Число этихъ закладывающихся элементовъ у разныхъ позвоночныхъ—различно; но они очень сходны по гистологическому строенію (nach dem Gewebe), формѣ, положенію и связи другъ съ

---

[1]) Loc. cit. 102 стр.

[2]) Развитіе многихъ изъ нихъ Rathke изслѣдовалъ самъ.

[3]) Loc. cit. „Schlussbemerkung", стр. 127.

другомъ, и, такимъ образомъ, вездѣ сохраняютъ общій для нихъ типъ (Bildungstipus).

3) Развитіе этихъ элементовъ у разныхъ животныхъ идетъ въ весьма различныхъ направленіяхъ—иногда они даже редуцируются (rückschreitende Entwickelung); такимъ образомъ, создаются всѣ возможныя видоизмѣненія, касающіяся не только общей формы, но и гистологическаго строенія (in Hinsicht des Gewebes), типа организаціи и даже (функціональнаго) значенія (*Bedeutung*) [1]) элемента.

4) Однако, и между измѣненными элементами всегда можно провести *аналогію*; такъ что—отъ костистыхъ рыбъ до человѣка наблюдается весьма постепенное превращеніе (durch die leisesten Übergänge) формы и строенія ихъ, хотя и не въ полной послѣдовательности (nicht in eniger ganz stetigen Folge), такъ какъ позвоночныя въ общемъ не представляютъ собою простого ряда.

5) Наиболѣе типично выражено (am ausgebildesten)) строеніе жабернаго аппарата у рыбъ; у остальныхъ позвоночныхъ типъ строенія выраженъ тѣмъ несовершеннѣе, чѣмъ дальше они отстоятъ, по общей организаціи (im Allgemeinen), отъ рыбъ.

Изъ перечисленныхъ обобщеній видно, безъ всякихъ поясненій, насколько близокъ былъ Rathke къ современнымъ намъ морфологическимъ идеямъ. Нельзя не отмѣтить, однако, что въ своихъ разсужденіяхъ онъ бралъ за исходныя формы какъ разъ *костистыхъ рыбъ*, т. е. формы, которыя, послѣ обработки Гегенбауромъ висцеральнаго скелета на селахіяхъ, перестали пользоваться особымъ вниманіемъ изслѣдователей.

---

[1]) Словомъ „значеніе"—Bedeutung—въ то время обозначалось, какъ морфологическое, такъ и функціональное значеніе какого-либо органа. Rathke—констатируя неудобство такого смѣшенія понятій (IV глава цитир. работы), строго отграничиваетъ сходство органовъ по функціи и по строенію (архитектоника), хотя и употребляетъ въ обоихъ случаяхъ тотъ же терминъ—Bedeutung. Если принять это во вниманіе, то тогда становится яснымъ, что терминъ „аналогія" (Analogie), употребляемый Rathke въ слѣдующемъ (4-мъ) пунктѣ заключенія содержитъ въ себѣ понятіе о сходствѣ по строенію (=современн. „гомологія"), а не по функціи (—современн. „аналогія"). При такомъ толкованіи выводовъ Rathke, они оказываются поразительно близко подходящими къ нашимъ морфологическимъ представленіямъ.

Идеи Rathke, безспорно, не пропали для науки, такъ какъ трудно предположить, чтобы позднѣйшіе изслѣдователи не использовали ихъ, хотя бы безсознательно.

И, тѣмъ не менѣе, имя Rathke очень рѣдко связывается въ представленіи современныхъ морфологовъ съ цитированными положеніями, вошедшими впослѣдствіи въ кругъ привычныхъ идей. Аналогичные выводы, полученные много позже Гегенбауромъ (72) при изученіи черепа селахій, неразрывно связались съ его именемъ, и, такимъ образомъ, работа Rathke была забыта [1]). Вѣроятно немаловажную роль здѣсь играла обще-біологическая точка зрѣнія Rathke—несогласная съ эволюціонными идеями позднѣйшихъ изслѣдователей. Работая въ наукѣ во время исторической борьбы двухъ противоположныхъ теченій, во главѣ которыхъ стояли Geoffroy Saint Hilaire и Cuvier,—Rathke былъ на сторонѣ послѣдняго [2]). Тѣмъ большаго удивленія заслуживаютъ его идеи, столь близкія эволюціоннымъ; онѣ, очевидно, развились не на почвѣ увлеченія тѣмъ, или инымъ направленіемъ, а вытекли непосредственно изъ наблюденныхъ фактовъ.

Заглавіе работы Rathke—*„Anatomisch-philosophische Untersuchungen...“*—вполнѣ соотвѣтствуетъ ея содержанію. Въ этомъ изслѣдованіи—единственномъ по полнотѣ освѣщенія всего извѣстнаго автору матеріала,—произведена еще и критическая оцѣнка всѣхъ гипотезъ, предложенныхъ по данному вопросу другими авторами [3]).

---

[1]) Даже въ такомъ полномъ перечнѣ морфологической литературы, какъ приведенный въ „Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere“ R. Wiederscheim'a, изложенная работа Rathke не указана въ отдѣлѣ—„Schädel“. Она цитирована въ отдѣлѣ „Athmunsorgane“ (и при томъ—съ неполнымъ заглавіемъ), что совершенно не соотвѣтствуетъ ея содержанію.

[2]) См. предисловіе цитир. работы.

[3]) Не останавливаясь на этомъ отдѣлѣ работы, замѣчу только, что Rathke блестяще выполнилъ тѣ требованія, которыя онъ самъ поставилъ въ замѣчательномъ предисловіи ней. „Der höchste Zweck aller Naturforschung, говоритъ онъ, kann wol nur dieser sein, die Gesetze aufzusuchen, nach denen die verschiedenen Erscheinungen in der Natur vor sich gehen und zu Stande kommen“... „Wol (aber) dürfte es jetzt schon an der Zeit sein, nicht blos noch immer mehr Stoff anzuhäufen, um den folgenden Generationen die Verarbeitung desselben zu überlassen, sondern auch selber sich getrost schon an die Verarbeitung desselben zu wenden“.

Почти одновременно съ Rathke—исторія развитія висцеральнаго скелета затрогивалась и другими учеными въ качествѣ спеціальнаго вопроса; изслѣдовалась она и попутно при изученіи общаго развитія той, или иной формы. Два крупныхъ имени заслуживаютъ, по меньшей мѣрѣ, упоминанія въ этомъ обзорѣ: *K. Baer* и *C. Reichert*. Знаменитый *K. E. v. Baer* работалъ почти одновременно съ Rathke надъ развитіемъ костистыхъ рыбъ. Его монографія „*Untersuchungen über die Entwickelungeschichte der Fische*“ [1]),—въ которой онъ излагаетъ, главнымъ образомъ, свои наблюденія надъ развитіемъ *Cyprinus*,—появилась въ свѣтъ тремя годами позже цитированной работы Rathke. К. Бэръ, посвящая свою книгу Rathke, (какъ первому ученому, обстоятельно прослѣдившему исторію развитія костистой рыбы), въ замѣткахъ о развитіи жабернаго аппарата [2]) подтверждаетъ всѣ наблюденія своего предшественника, ссылаясь на его работу, какъ на весьма обстоятельное изслѣдованіе.

Приблизительно къ тому же времени относятся работы *Reichert*'а, имѣвшія огромное значеніе для морфологіи висцеральнаго скелета. Эти работы посвящены, преимущественно, развитію висцеральнаго аппарата высшихъ позвоночныхъ (птицъ и млекопитающихъ); въ нихъ—Reichert, на основаніи исторіи развитія, устанавливаетъ гомологію весьма измѣненныхъ частей висцеральнаго скелета высшихъ позвоночныхъ (какъ напр.—слуховыя косточки) съ частями висцеральныхъ дугъ нисшихъ. Спеціально, по развитію костистыхъ рыбъ—новаго матеріала Reichert не даетъ [3])

Указанный циклъ работъ первыхъ эмбріологовъ обнимаетъ опредѣленный, рѣзко отграниченный періодъ развитія морфологіи

---

[1]) Leipzig 1835 г.

[2]) Loc. cit. § 3, стр. 31.

[3]) Изъ его работъ упомяну: 1) „De embryonum arcubus sic dictis branchialibus“ Dissert. inaugur. ord. Berlin 1836,—въ которой Reichert впервые примѣняетъ вошедшій позже въ употребленіе терминъ—„Visceralbogen“. (Работы—не имѣлъ; данныя—изъ слѣдующей цитир. работы. 122 стр.), 2) „Uber die Visceralbogen der Wirbelthiere im Allgemeinen und deren Metamorphosen bei den Vögeln und Säugethieren“ J. Müller's Archiv 1837. (Reichert—первый открылъ такъ наз. глоточныя дуги).

висцеральнаго скелета. Охарактеризовать его можно съ двухъ сторонъ. Во-первыхъ—какъ стадію первой постановки основныхъ вопросовъ съ современной намъ точки зрѣнія. Во-вторыхъ—какъ періодъ развитія *эмбріологическаго* изслѣдованія въ этой области морфологіи.

Позже—не появилось ни одной эмбріологической работы, въ которой бы висцеральный скелетъ занималъ столь видное мѣсто, какъ въ перечисленныхъ работахъ первыхъ эмбріологовъ. Странно,—что даже работа Гегенбаура (72), подтвердившая на иной—чисто сравнительно-анатомической почвѣ—правильность общихъ выводовъ Rathke, очень мало повысила интересъ къ эмбріологіи висцеральнаго скелета. (См. Введеніе IV гл.).

2.

Къ числу работъ, не преслѣдующихъ спеціальной цѣли—изученія морфологіи висцеральнаго скелета, но затрогивающихъ его развитіе у Teleostei, относится слѣдующій (въ хронологическомъ порядкѣ) объемистый трудъ *C. Vogt*'а: „*Embryologie des Salmones*“ [1].

Морфологическое значеніе этой работы—по крайней мѣрѣ, насколько она касается развитія висцеральнаго скелета—далеко не соотвѣтствуетъ ея объему. Наиболѣе интереснымъ теоретически въ этой части работы нужно признать самое заглавіе отдѣла и мотивировку этого заглавія. 4-й параграфъ въ главѣ о скелетѣ называется: „*Développment des parties solides du systéme viscéral*“ Фогтъ, въ оправданіе объединенія подъ общимъ названіемъ—„*pieces viscéral de la tête*“—такихъ „различныхъ“, по его мнѣнію, „группъ костей“, какъ—кости челюстей, жабернаго аппарата, языка и жаберныхъ крышекъ (le système operculaire)—приводитъ доводъ, что эти элементы не раздѣлены ясно втеченіе эмбріональнаго развитія.

Во всемъ параграфѣ это—единственная, быть можетъ, попытка морфологической классификаціи элементовъ скелета на осно-

---

[1]) Neuchatel 1842 г. Эта работа сдѣлана по предложенію L. Agassisa—частью совмѣстно съ нимъ—и вошла, какъ особый отдѣлъ, въ его „Histoire Naturelle de Poissons d' eau douce de L'Europe Centrale“ (T. I).

ваніи способа ихъ развитія. Въ ней весьма рельефно отразился характеръ обработки всего отдѣла.

Правильное само по себѣ и вполнѣ законное объединеніе всѣхъ указанныхъ элементовъ подъ общимъ названіемъ „висцеральной системы" или, какъ теперь говорятъ, „висцеральнаго скелета", вытекло у Фогта изъ ошибочныхъ наблюденій: какъ выяснено впослѣдствіи—многіе изъ элементовъ закладываются вполнѣ самостоятельно. Гораздо болѣе существенное обоснованіе такой классификаціи (только безъ примѣненія спеціальнаго термина) дано было авторами болѣе раннихъ работъ въ этой области, напр.—Rathke и др. Эти работы не были приняты въ расчетъ Фогтомъ въ его изслѣдованіи [1]).

Результатомъ этого были—съ одной стороны, рядъ ошибокъ и недосмотровъ въ наблюденіяхъ (объясняемый частью, конечно, и несовершенствомъ методовъ изслѣдованія того времени); съ другой—въ изложеніи наблюденій—большая путаница морфологическихъ понятій, достаточно прочно установленныхъ предшествовавшими изслѣдователями [2]). Указанными недостатками легко объяснить, почему такая крупная (по объему) работа столь почтеннаго изслѣдователя сыграла такую ничтожную роль въ исторіи развитія затронутыхъ ею вопросовъ.

Не излагая подробностей работы, отмѣчу только нѣкоторые пункты. Наиболѣе цѣннымъ наблюденіемъ (значеніе котораго упущено всѣми послѣдующими авторами) я считаю описанный Фогтомъ способъ закладки maxillaire и praemaxillaire (*les maxillares supérier ei intermaxillares*). Эти элементы закладываются, по описанію Фогта, *вполнѣ самостоятельно*—изъ отдѣльнаго зачатка (d' un blastème particulier)—и не имѣютъ связи съ близь лежащими хрящами висцеральнаго скелета (avec la plaque faciale). Появляются они сразу въ видѣ костныхъ элементовъ. Наблюденіе это интересно тѣмъ, что оно противорѣчитъ общепринятому мнѣнію о тѣсной связи maxillare и praemaxillare съ первичной верхней челюстью (—кожныя кости

[1]) Въ этомъ отдѣлѣ—совсѣмъ не цитированы.

[2]) Какъ примѣръ, укажу, что Фогтъ относитъ къ висцеральному скелету такія типичныя кости осевой части черепа, какъ *vomer* и *parasphenoid (le vomer, le corps du sphenoide)*, 126 стр.

челюстной дуги). Значеніе указаннаго факта не было достаточно оцѣнено послѣдующими изслѣдователями, а, тѣмъ болѣе, не могло быть понято Фогтомъ, который не имѣлъ яснаго представленія о первичной верхней челюсти Teleostei—palato-pterygoid позднѣйшихъ авторовъ).

О происхожденіи костей первичной верхней челюсти (небной и крыловидныхъ) Фогтъ говоритъ[1]), что хрящевую основу ихъ у эмбріона Salmo представляютъ собою, вѣроятно, боковые отростки лицевой пластинки (*la plaque faciale*);—такъ онъ называетъ хрящъ этмоидной области черепа, образующійся, какъ извѣстно, сростаніемъ и разростаніемъ переднихъ концовъ трабекулъ (cornua trabecularum авторовъ). Подъ боковыми отростками (*le processus latéraux*) „лицевой пластинки" онъ разумѣетъ, какъ можно предполагать изъ предшествующаго описанія[2]), настоящій хрящъ первичной верхней челюсти (palato-pterygoid); но—ошибочно считая его за отростки передняго конца трабекулъ, онъ тѣмъ самымъ совсѣмъ невѣрно относитъ его къ осевой части черепа, а не къ висцеральному скелету.

Вполнѣ понятно, что, при такомъ отсутствіи ясности представленій, интересные факты развитія maxillare и praemaxillare не могли быть правильно истолкованы.

Для морфологіи другихъ элементовъ висцеральнаго скелета факты, сообщаемые Фогтомъ въ его работѣ, имѣютъ еще меньшее значеніе, такъ какъ здѣсь и самыя наблюденія въ большинствѣ случаевъ невѣрны. Всѣ дуги, по его описанію, закладываются въ видѣ цѣльныхъ хрящевыхъ тяжей; copulae закладываются въ видѣ сплошнаго, также цѣльнаго тяжа. Ошибочность этихъ наблюденій объясняется, вѣроятно, ограниченнымъ количествомъ изслѣдованныхъ стадій (—только поздніяя).

Никакихъ выводовъ изъ наблюденій надъ развитіемъ висцеральнаго скелета въ работѣ Фогта нѣтъ. Да это и—понятно. При той путаницѣ морфологическихъ понятій и при той совершенно особенной терминологіи, не считающейся съ совершённой уже работой общечеловѣческой логической мысли, которыми такъ богата эта ра-

[1]) Loc. cit. стр. 126.

[2]) Loc. cit. стр. 115. Описаніе—очень неясное, и безъ обозначеній на рисункѣ.

бота, трудно прійти къ какимъ либо общимъ заключеніямъ. Выводы, цѣнные для науки, теперь являются результатомъ сопоставленія личныхъ наблюденій съ тѣмъ, что сдѣлано раньше въ данной области другими изслѣдователями. Нельзя удивляться, поэтому, что „Embryologie de Salmones“—которая при иной обработкѣ была бы весьма полезнымъ трудомъ—не оставила почти никакого слѣда въ морфологіи позвоночныхъ.

Подобная же участь,—пожалуй, еще болѣе жестокая,—постигла работу французскаго ученаго *G. Pouchet. „Du dévelopement du squelette des poissons osseux“* [1]).

Вторая (главная) часть работы Пуше появилась въ 1878 году, т. е. на 36 лѣтъ позже работы Фогта и, несмотря на это, Пуше является непосредственнымъ, ближайшимъ продолжателемъ Фогта не только по типу морфологическихъ представленій, но и по терминологіи и характеру изложенія матеріала. Та гигантская работа мысли, которая—сначала съ Гёксли, а потомъ съ Гегенбауромъ во главѣ движенія—привела къ полной перестройкѣ морфологіи и созданію новаго современнаго намъ направленія, не оказала почти никакого вліянія на морфологическія представленія Пуше.

Основы современной намъ морфологіи черепа позвоночныхъ, какъ извѣстно, были разработаны въ этотъ періодъ расцвѣта сравнительной анатоміи. Знаменитая „The Croonian Lecture“ [2]) Гёксли появилась въ печати въ 1858 г.; еще болѣе важная для морфологіи черепа работа Гегенбаура—въ 1872 г. Несмотря на это, въ работѣ Пуше встрѣчаются разсужденія, поражающія своимъ архаическимъ характеромъ [3]). Поэтому вполнѣ естественно—разсматривать эту работу,

---

[1]) Journal de l'anatomie et de Phisiologie C. Robin et G. Pouchet Paris 1878 г. №№ 1, 2 и 3. Первая часть: май—іюнь 1876 года.

[2]) См. первую часть введенія.

[3]) Приведу первые четыре пункта его „Conclusions“ (145 стр.).

1. „Chez les poissons osseux, le crâne apparaît au-dessus de la corde et ne peut être considéré, à tout prendre, que comme représentant *une seule vertèbre.*

2. Le crâne primordial ou cartilgineux a pour point de départ l'oreille.

3. L'oreille des poissons osseux présente au début la plus grande analogie avec celle des Céphalopodes. Chez ceux ci, les deux capsules auditives, séparées au début, ne se rapprochent que tardivement pour s'unir sur la ligne médiane. (Продолж. на слѣд. стран.).

дающую довольно цѣнный фактическій матеріалъ, не въ очередь, т. е. не послѣ работъ Гексли, Паркера, Гегенбаура и др., а—по характеру и результатамъ изслѣдованія—непосредственно послѣ Фогта.

Несмотря на указанный крупный недостатокъ, работа Пуше надъ развитіемъ скелета нѣсколькихъ (5-ти) видовъ костистыхъ рыбъ даетъ большой и разнообразный фактическій матеріалъ [1]) для морфологіи висцеральнаго скелета, къ сожалѣнію, совершенно не использованный позднѣйшими эмбріологами—по причинамъ, указаннымъ выше. Для оцѣнки этого матеріала, необходимо продѣлать довольно сложную работу—перевода архаическаго стиля Пуше на языкъ и логику современной морфологіи. Разсматриваемые, при этомъ условіи, факты, описанные Пуше, пріобрѣтаютъ и цѣну и значеніе.

Наиболѣе цѣнные изъ нихъ сводятся, приблизительно, къ слѣдующему [2]).

Гіо-бронхіальный скелетъ (у Labrus).—закладывается въ видѣ большого количества (9-ть) отдѣльныхъ хрящевыхъ элементовъ: 4-хъ паръ хрящевыхъ дугъ и одного непарнаго длиннаго хрящевого элемента (*carène*) между ихъ нижними концами—copulare commune позд. авторовъ. Первая пара дугъ, наиболѣе массивная—гіоидная (*l'hyoide*). Три слѣдующія—жаберныя дуги (*branchiaux*). Позже—къ нимъ присоединяются еще 2 пары: 4-я и 5-я (*pharyngiens posterieurs*). Вполнѣ правильно заключая, что типъ закладки дугъ указываетъ на ихъ серіальную гомологію („homologie sériale"), Пуше

---

4. La présence des organes de la vue et de l'ouie semble être, chez les vertébrés et les Céphalopodes, la cause déterminante de l'apparition d'un squelette cephalique: les premières piecés de celui-ci ont pour point de départ la capsule auditive".

Когда читаешь нѣкоторые изъ этихъ—очевидно продуманныхъ—выводовъ, то мысль невольно обращается далеко назадъ—ко временамъ Окена (пунктъ 1-й), а мѣстами, и еще дальше (п. 3-й). И, несмотря на это, нѣкоторыя изъ соображеній (напр. о началѣ охрящевѣнія черепа—п. 4-й) очень интересны и, быть можетъ, вѣрны.

[1]) Пуше первый изслѣдовалъ развитіе скелета костистыхъ рыбъ съ помощью микроскопа, хотя еще и не владѣлъ методомъ разрѣзовъ (—работалъ съ помощью мацераціи).

[2]) Изслѣдованы, главнымъ образомъ, Gobius, Syngnathus и Labrus.

упускаетъ изъ виду, что къ такому же заключенію пришелъ Rathke уже 45 лѣтъ тому назадъ. Гораздо болѣе цѣнны дальнѣйшія наблюденія Пуше, представляющія большой шагъ впередъ, въ сравненіи съ предыдущими изслѣдованіями.

Хрящевыя дуги—какъ гіоидная, такъ и жаберныя—дѣлятся, при дальнѣйшемъ развитіи, на отдѣльные хрящевые элементы, которые Пуше пытается гомологизировать, хотя и не вполнѣ удачно. Stylo-hyale (*styloide*) имѣется въ видѣ отдѣльнаго хрящевого центра (способъ появленія котораго не установленъ). Copulare commune (*carêne*)—также дѣлится на нѣсколько элементовъ, изъ которыхъ передній есть—glosso-hyale (*hyoglosse*).

Весьма интересны и цѣнны наблюденія надъ развитіемъ челюстной дуги (*mâchoire inférieure et appareil palatin*), описанныя по неясности морфологическихъ представленій, вмѣстѣ съ развитіемъ hyo-mandibulare (*témporal*). Особенную цѣну Пуше придаетъ своему ошибочному наблюденію о первичной связи челюстной дуги съ хрящевой ушной капсулой. При описаніи дальнѣйшаго развитія, онъ совершенно вѣрно отмѣчетъ самостоятельную закладку хрящевыхъ элементовъ: hyo-mandibulare (*temporal primordial*) (съ отдѣляющимся потомъ symplecticum (*symplectique*) [1]), quadratum (*jugal primordial*) и нижней челюсти (меккелевъ хрящъ—*maxillaire primordiale*). Онъ описываетъ также появленіе хрящевого palatopterygoid'а (*l'appareil palatin*) въ качествѣ выроста отъ quadratum (*jugale*); выростъ этотъ онъ считаетъ за вторичное образованіе. Maxillare и praemaxillare (*mâchoir supérieur*), по Пуше, не существуютъ въ качествѣ примордіальныхъ элементовъ. *Самостоятельный хрящевой элементъ* впереди этмоидной части трабекулъ, описанный имъ въ качествѣ имѣющаго ближайшее отношеніе (у Gobius) къ предчелюстнымъ элементамъ (Il sert d'appui aux os de la mâchoire supérieure) [2]), онъ считаетъ, повидимому, болѣе тѣсно связаннымъ (по происхожденію) съ трабекулами [3]).

Такимъ образомъ въ своей работѣ Пуше сообщаетъ цѣлый рядъ новыхъ и весьма цѣнныхъ фактовъ по развитію хря-

---

[1]) У Gobius—Loc. cit. стр. 65.
[2]) Loc. cit. стр. 61.
[3]) Loc. cit. стр. 46.

щевого висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ. Факты эти, однако, остались мало извѣстными для морфологіи, и нужно было вторично открыть ихъ съ другимъ освѣщеніемъ вопросовъ, чтобы они стали достояніемъ науки. Это и было, какъ я укажу потомъ, сдѣлано другими изслѣдователями.

Не менѣе интересно—сдѣланное Пуше сравненіе развивающагося хрящевого черепа костистой рыбы съ костнымъ уже черепомъ. Въ выводахъ о соотношеніи между хрящевымъ черепомъ и костнымъ—можно встрѣтить очень цѣнныя указанія, также мало оказавшія вліянія на дальнѣйшую судьбу этого вопроса. Интересенъ также рядъ наблюденій относительно способа развитія самыхъ хрящевыхъ элементовъ, наблюденій--весьма тонкихъ для тѣхъ грубыхъ методовъ изслѣдованія, какіе были въ распоряженіи Пуше (—безъ разрѣзовъ).

Главные моменты развитія висцеральнаго скелета, по Пуше [1], сводятся къ слѣдующему (145—147 стр.).

1) [2]) Ростъ хряща происходитъ двоякимъ способомъ: или a) путемъ превращенія сосѣдней съ хрящемъ мезенхимы въ хрящевыя клѣтки, или b) размноженіемъ (scissiparie) самихъ хрящевыхъ клѣтокъ—путемъ дѣленія.

2) Цѣльный хрящевой элементъ можетъ дать начало двумъ или нѣсколькимъ хрящевымъ же элементамъ, раздѣлившись во время развитія на нѣсколько частей.

3) Иногда въ расположеніи хрящевыхъ клѣтокъ можно видѣть какъ бы намекъ на дѣленіе элемента, но самаго дѣленія не происходитъ [3]).

4) Вообще — хрящевые части примордіальнаго скелета не исчезаютъ, съ появленіемъ костей, но часто остаются въ качествѣ подкладки послѣднихъ [4]).

---

[1]) Въ переводѣ на современный языкъ морфологіи. Loc. cit. стр. 144—147.

[2]) Пункты—мои.

[3]) Этотъ весьма интересный пунктъ (11-й въ „Conclusions") показываетъ, что Пуше видѣлъ, не умѣя истолковать, появленіе отдѣльныхъ хрящевыхъ центровъ въ общей прохондральной закладкѣ.

[4]) Здѣсь, очевидно, имѣются въ виду т. наз. паростозныя окостенѣнія.

5) Костный элементъ можетъ также раздѣлиться во время развитія на нѣсколько отдѣльныхъ частей.

6) Мѣста дѣленія (les lignes de scission) хрящевыхъ элементовъ *не всегда* соотвѣтствуютъ мѣстамъ дѣленія костныхъ.

Изложенный рядъ наблюденій заключаетъ въ себѣ многія важныя черты современнаго ученія о развитіи скелета позвоночныхъ. Пуше первый отмѣтилъ нѣкоторыя изъ нихъ[1]) и если бы онъ сумѣлъ примѣнить ихъ для оцѣнки своихъ собственныхъ наблюденій надъ закладками отдѣльныхъ элементовъ скелета, его изслѣдованіе могло бы имѣть большое значеніе для морфологіи. Но въ этомъ пунктѣ — слабое мѣсто работы Пуше. Цѣнные факты, недостаточно освѣщенные самимъ изслѣдователемъ, почти не были использованы и въ позднѣйшей литтературѣ.

3.

Послѣ невольнаго отступленія, которое мнѣ пришлось сдѣлать для изложенія сходныхъ по методу работъ Фогта и Пуше, я долженъ возвратиться значительно назадъ, чтобы показать ту послѣдовательность развитія идей, которая наблюдается въ эмбріологическихъ изслѣдованіяхъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ.

Основная идея о гомодинаміи дугъ висцеральнаго скелета явившаяся главнымъ результатомъ работъ первыхъ эмбріологовъ (Rathke, Baer, Reichert), нашла свое непосредственное продолженіе и развитіе въ извѣстныхъ работахъ *Th. Huxley*.

Huxley былъ первымъ изслѣдователемъ, ясно опредѣлившимъ роль эмбріологіи въ рѣшеніи вопроса о метамерномъ строеніи черепа. Главная его заслуга въ области морфологіи висцеральнаго скелета заключалась въ томъ, что онъ установилъ болѣе строгія и опредѣленныя гомологіи въ предѣлахъ двухъ первыхъ висцеральныхъ дугъ (челюстной и гіоидной), наиболѣе уклоняющихся отъ первичнаго типа строенія. Изслѣдованія Гёксли можно считать поворотнымъ пунктомъ для основной точки зрѣнія какъ на общее строеніе черепа, такъ, въ частности, и на скелетъ висцеральнаго аппарата.

---

[1]) См. его докладъ въ „Societé de Biologie" 1-го февр. 1873 года. (Изложенъ въ примѣчаніи къ цитируемой работѣ).

Прежніе морфологи въ качествѣ основного матеріала для сравненія брали весьма сильно измѣненный черепъ высшихъ позвоночныхъ [1]). Наиболѣе употребительная терминологія того времени, по Кювье, весьма типична для характеристки именно этой точки зрѣнія. Большинство костей черепа костистыхъ рыбъ [2]) получили названія извѣстныхъ костей высшихъ позвоночныхъ, соотвѣтственно предполагаемымъ гомологіямъ. (Тѣ, гомологія которыхъ не была установлена, получили специальныя названія). Такъ напр. hyo-mandlibulare костистыхъ рыбъ называлось temporal — соотвѣственно височной кости высшихъ животныхъ; quadratum костистыхъ рыбъ—jugal и т. под. [3]).

Уже Rathke на основаніи своихъ эмбріологическихъ работъ ясно понималъ ошибочность такой точки зрѣнія, когда говорилъ, что въ висцеральномъ скелетѣ костистихъ рыбъ наиболѣе выраженъ основной типъ строенія. Гёксли въ своихъ изслѣдованіяхъ черепа позвоночныхъ исходилъ изъ изученія нисшихъ формъ и, доказавъ всю плодотворность такого метода, сдѣлалъ его господствующимъ. Для обоснованія своей теоріи строенія черепа онъ бралъ въ качествѣ исходнаго матеріала главнымъ образомъ костистыхъ рыбъ [4]). Въ вопросахъ, касающихся специально висцеральнаго скелета, Гёксли, съ одной стороны, установилъ рядъ новыхъ гомологій, съ другой— ясно поставилъ вопросы дальнѣйшаго изслѣдованія въ этой области. Для своихъ выводовъ онъ въ широкихъ размѣрахъ пользовался данными по эмбріологіи позвоночныхъ, въ томъ числѣ и Teleostei.

Наименѣе выясненнымъ было значеніе элементовъ, лежащихъ впереди отъ гіоица. У костистыхъ рыбъ они представляютъ собою

---

[1]) См. Введеніе. Историческій очеркъ. I.

[2]) Анатомію Teleostei Кювье разработалъ весьма обстоятельно. Cuvier et Valencienne „Histoir Naturelle de poissons“ 1828—48. A Paris.

[3]) Интересно, что Кювье, устанавливая для Teleostei (по гомологіи съ высшими) принятый теперь терминъ „maxillare“, говоритъ: Le maxillaire... et forme ce, qu'on appelle communément l' „*os labial*“ (названіе морфологически болѣе вѣрное!). Histoir Nat. d. poissons T. I, p. 335.

[4]) Th. Huxley—The Croonian Lecture „On the Theory of the Vertebrate Skull“ 1856 г.—Proceedings of The Rojal Society Vol. IX и „Lectures on the Elements of comparative Anatomy“ London 1864 г. (На русск. яз. Петерб. 65 года).

цѣлый комплексъ костей, обозначавшихся по принятой тогда терминологіи Кювье слѣдующими названіями: temporal, symplectic, tympanal, pterygoidien, transverse, palatin, jugal; сюда же можно отнести т. наз. верхнечелюстные элементы (maxillare и praemaxllare) и затѣмъ рядъ костей нижней челюсти (dentale, articulare, angulare и др.). Наименьшія сомнѣнія возбуждала нижняя челюсть, въ общемъ очевидно гомологичная нижней челюсти другихъ позвоночныхъ. Морфологическое значеніе остальныхъ элементовъ Гёксли опредѣлилъ на основаніи изученія развитія черепа костистой рыбы (Gasterosteus) [1]).

На мѣстѣ появленія будущихъ костныхъ элементовъ этой области, на опредѣленной стадіи развитія *Gasterosteus* имѣется хрящевая дуга [2]), прикрѣпляющаяся заднимъ концомъ къ слуховой, переднимъ—къ этмоидной области черепа. Дуга эта состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ частей (передней и задней), въ среднемъ отдѣлѣ прилегающихъ другъ къ другу. Положеніе передняго хрящевого зачатка и его отношеніе къ нижней челюсти (сочлененіе съ меккелевымъ хрящемъ) показываетъ его морфологическое значеніе, какъ *небно-квадратнаго* отдѣла черепа (*palato-quadratum*), и, потому, кости, закладывающіяся на основѣ этого зачатка (palatinum, pterygoideum, transversum, tympanicium и jugale) пріобрѣтаютъ опредѣленное морфологическое значеніе. Кость, лежащая въ мѣстѣ сочлененія съ нижней челюстью (jugal C.)—гомологъ по крайней мѣрѣ части *quadratum* высшихъ позвоночныхъ. Кость, развивающаяся въ передней части этого хрящевого элемента и служащая крышей рта есть небная кость—*palatinum*. Остальныя—развиваются въ участкѣ, соотвѣтствующемъ приблизительно pterygoid'ной части черепа высшихъ позвоночныхъ; поэтому всѣ ихъ удобно называть *prerygoid*'ами съ прибавленіемъ *meta*, *meso* и т. д.—смотря по положенію [3]).

Задній хрящевой зачатокъ соприкасается переднимъ концомъ съ palato-quadrat'нымъ хрящемъ; заднимъ концомъ онъ прикрѣ-

---

[1]) The Croonian Lecture.

[2]) Loc. cit. Fig. 8.

[3]) Въ „Croonian Lecture“ даны только основы этой классификаціи, принятой теперь въ наукѣ. Полная терминологія приведена въ „Elements of compar. Anatomy“.

пляется къ черепу и служитъ подвѣскомъ для челюстной дуги; къ нему же причленяется гіоидъ (во взросломъ состояніи при помощи косточки—stylo-hyale). На основаніи такой функціи этого элемента, служащаго подвѣскомъ какъ для челюстной, такъ и для гіоидной дугъ, Гёксли даетъ главной кости, развивающейся въ немъ (temporal Cuvier), названіе—*hyo-mandibulare*; за костью, развивающейся въ нижнемъ концѣ подвѣска, соприкасающемся съ челюстной дугой, онъ сохраняетъ прежній терминъ *symplecticum*.

Указанныя открытія, при сопоставленіи ихъ съ данными по развитію и анатоміи другихъ позвоночныхъ, привели Гёксли къ слѣдующимъ заключеніямъ, весьма важнымъ для морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei.

Рядъ костей (hyo-mandibulare, symplecticum, metapterygoideum и quadratum), соединявшихся предыдущими авторами въ одну группу, въ цѣломъ гомологичную—quadratum высшихъ позвоночныхъ [1]), состоитъ изъ элементовъ, имѣющихъ весьма различное происхожденіе. Hyo-mandibulare+symplecticum принадлежать особому подвѣсочному аппарату, существующему у костистыхъ рыбъ и сильно видоизмѣненному у высшихъ позвоночныхъ. Остальныя кости представляютъ собою части другого морфологически строго опредѣленнаго элемента черепа—т. назыв. небно-квадратной дуги (palato-quadratum) [2]).

Насколько важно было такое раздѣленіе двухъ отдѣловъ висцеральнаго скелета Teleostei, весьма тѣсно связанныхъ во взросломъ состояніи, показываетъ та ясная постановка вопросовъ дальнѣйшаго эмбріологическаго изслѣдованія, которую сдѣлалъ самъ Гёксли на основаніи указаннаго открытія. „Было бы чрезвычайно важно знать“, говоритъ онъ [3]), „представляютъ ли они (хрящевыя hyo-mandibulare и palato-quadratum) [4]) первоначально (на раннихъ стадіяхъ развитія) одинъ цѣльный элементъ или подъязычно-челюстной хрящъ (hyo-mandibulare+symplecticum) уже сначала составляетъ часть второй глоточной дуги, а задняя часть palato-

[1]) Кости эти гомологизировались съ частями quadratum.
[2]) „The Croon. Lect.“ стр. 410.
[3]) „Lectures on the Elem. of comp. anat.“ Русск. перев. стр. 224.
[4]) Въ скобкахъ - мои замѣчанія.

quadrat'ной дуги (прилегающая къ hyo-mandibulare)[1]) принадлежитъ къ первой (дугѣ) и отдѣляется отъ основанія черепа только впослѣдствіи". Такимъ образомъ Гёксли совершенно ясно ставитъ разрѣшеніе вопроса о соотношеніи челюстной и гіоидной дугъ въ зависимость отъ строго опредѣленнаго факта. Имъ также ясно указаны и два возможныхъ рѣшенія вопроса: hyo-mandibulare представляетъ собою—1) или часть palato-quadratum'a, или 2) часть гіоидной дуги; въ послѣднемъ случаѣ palato-quadratum можетъ быть разсматриваемо, какъ часть первой дуги—челюстной (ея выростъ). Какъ извѣстно, второе рѣшеніе впослѣдствіи было признано наиболѣе правильнымъ [2]).

Изъ общихъ выводовъ Гёксли, важныхъ для теоріи строенія черепа, отмѣчу касающіеся спеціально висцеральнаго скелета:

a) „Морфологическое значеніе (morphological value) гіоида—то же, что и—жаберныхъ дугъ; значеніе челюстной дуги—то же, что и—гіоида" (т. е. всѣ эти дуги гомодинамичны).

b) Praemaxillare по происхожденію (originally) совершенно отлична отъ небно-челюстной дуги (palato-maxillary arcad)" [3]).

Интересно отмѣтить также мнѣніе Гёксли о maxillare и praemaxillare, высказанное имъ въ другомъ мѣстѣ на основаніи развитія черепа. „Если смотрѣть на верхнія челюсти и межчелюстныя кости, какъ на составныя части нижнихъ дугъ черепа, то ихъ слѣдуетъ считать частями не одной дуги, но, по крайней мѣрѣ, двухъ отдѣльныхъ дугъ" [4]).

Особенно важнымъ пріобрѣтеніемъ для морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei нужно признать соображенія Гёксли о гомологіи переднихъ частей его съ соотвѣтствующими элементами черепа селахій (Squatina). Изложивъ [5]) двѣ различныхъ точки зрѣнія, принадлежащія двумъ наиболѣе выдающимся

---

[1]) Хрящевое quadratum современныхъ авторовъ.

[2]) Значительно раньше Гёксли Rathke отмѣтилъ, что palato-quadratum эмбріонально развивается, какъ выростъ челюстной дуги. Гёксли не вполнѣ довѣрялъ этому наблюденію. (Русск. пер. „Lect. of comp. anat." стр. 371.

[3]) „The Croon. Lect." стр. 433.

[4]) „Lect. on t. Elem. of. comp. anat."; русск. пер. стр. 368.

[5]) „Lect. on t. El. of. comp. anat. 238—243 стр. (русск. пер.).

сравнительнымъ анатомамъ—Кювье и Іоганну Мюллеру [1]), Гёксли говоритъ, что „этотъ вопросъ принадлежитъ къ одному изъ тѣхъ случаевъ, гдѣ одно изученіе исторіи развитія въ состояніи сразу рѣшить задачу, которая иначе становится предметомъ безконечныхъ споровъ".

Изъ сравненія черепа Squatina съ зародышевымъ черепомъ костистой рыбы (Gasterosteus) онъ приходитъ къ выводамъ въ одной части согласнымъ съ Кювье, въ другой — съ Іоганномъ Мюллеромъ. Верхняя челюсть акулъ (небно-зубная дуга), по Гёксли, соотвѣтствуетъ palato-quadrat'ному хрящу эмбріоновъ костистыхъ рыбъ [2]) и потому въ черепѣ взрослыхъ Teleostei въ составъ гомолога верхней челюсти селахій входятъ, помимо небныхъ и крыловидныхъ костей (по Кювье)—еще и костное quadratum, развивающееся также въ связи съ этимъ хрящемъ. (Сюда же относитъ онъ и metapterygoideum, которое Кювье причислялъ къ подвѣсочному аппарату). Подвѣсокъ нижней челюсти акулъ—гомологиченъ—hyo-mandibulare+symplecticum костистыхъ рыбъ. Гомологовъ maxillare и praemaxillare Teleostei у селахій Гёксли не находитъ, и считаетъ очень вѣроятнымъ, хотя и не вполнѣ достовѣрнымъ, утвержденіе І. Мюллера, что предчелюстные хрящи акулъ—чисто губные элементы.

[1]) По Кювье: верхняя челюсть селахій (верхняя зубная дуга) гомологична небнымъ и крыловиднымъ костямъ Teleostei; губные хрящи гомологичны предчелюстнымъ и челюстнымъ костямъ; подвѣсочный аппаратъ селахій гомологиченъ подъязычно-челюстной (hyo-mandibulare), соединительной (symplecticum) и задне-крыловидной (meta-pteryg.) костямъ Teleostei.

По Іоганну Мюллеру: верхняя челюсть селахій (palato-quadratnm, совр. автор.)—гомологъ maxillare+praemaxillare; предчелюстные хрящевые элементы—чисто губные, не имѣющіе гомологовъ въ челюстяхъ костистыхъ рыбъ; за гомологи частей висцеральнаго скелета Teleostei, заключающихъ въ себѣ небныя и крыловидныя кости, І. Мюллеръ считаетъ особые хрящи, находящіеся у многихъ селахій (особенно скатовъ) позади верхнегубной дуги. (Изложено по Гёксли Loc. cit.).

[2]) Примѣчаніе Гёксли: „Въ 1893 году Rathke на основаніи явленій развитія пришелъ къ тому же заключенію. См. его „Vierter Bericht über das Naturwissenschaftliche Seminär bei der Universität zu Königsberg".

Цитированныя положенія о гомологіяхъ вполнѣ характеризуютъ значеніе Гёксли, какъ эмбріолога въ развитіи морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei. Значеніе это было очень велико. Гёксли строго опредѣлилъ морфологическую цѣнность отдѣльныхъ элементовъ переднихъ дугъ. Установленныя имъ гомологіи и соотвѣтствующая имъ терминологія въ предѣлахъ гіоидной дуги (hyo-mandibulare+symplecticum) и palato-quadrat'ной части черепа до сихъ поръ вполнѣ сохраняютъ свою силу. Идеи Гёксли отразились и на морфологіи черепа высшихъ позвоночныхъ. Къ сожалѣнію, онъ въ своемъ глубокомъ анализѣ значенія элементовъ ограничился только указанными частями и не пошелъ далѣе впередъ. Такимъ образомъ, части висцеральнаго скелета, лежащіе впереди отъ palato-quadrat'ной области черепа Teleostei (maxillare и praemaxillare), несмотря на то, что изученіе ихъ развитія дало Гёксли цѣнные факты (см. выше), такъ и не были имъ въ достаточной мѣрѣ истолкованы, также, какъ и предчелюстные элементы селахій (губные хрящи). Позже ни одинъ изъ морфологовъ не подходилъ серьезно къ этому вопросу съ эмбріологической стороны, и онъ такъ и остался въ прежнемъ неопредѣленномъ положеніи.

Непосредственнымъ продолженіемъ эмбріологическимъ изслѣдованій Гёксли въ области висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ нужно считать одну изъ многочисленныхъ работъ *W. K. Parker*'а по развитію черепа позвоночныхъ.

При изученіи строенія и развитія черепа *Salmo salar* [1]) Паркеръ удѣлилъ много вниманія и развитію висцеральнаго скелета. Эта работа его, сдѣланная уже подъ вліяніемъ новаго направленія въ сравнительной анатоміи—значительно позже работъ Гёксли и почти одновременно съ знаменитой работой Гегенбаура (72)—даетъ весьма богатый фактическій матеріалъ, освѣщенный весьма интересными теоретическими соображеніями по вопросамъ, поднятымъ

[1]) The Bakerian Lecture. „On the Structure and Development of the Skull in the Salmon (Salmo Salar, L.) By William Kitchen Parker. Philosophical Transactions of the Rojal Society of London. Vol. 163. 1874 г.

указанвыми изслѣдователями. И работа эта вѣроятно была бы самой выдающейся изъ всѣхъ сдѣланныхъ въ этой области, если бы не основной ея недостатокъ—масса ошибокъ наблюденія, обусловленныхъ несовершенствомъ метода изслѣдованія наиболѣе интересныхъ раннихъ стадій [1]); выводы, основанные на такихъ наблюденіяхъ, понятно, теряютъ всякую цѣну. Значенія работы для нашего времени понижается, благодаря тому же несовершенству метода, еще и въ томъ отношеніи, что авторъ не имѣлъ возможности достаточно строго разграничить различныя ступени дифференцировки скелетныхъ элементовъ во время ихъ развитія (—стадіи мезенхимныхъ, прохондральныхъ и хрящевыхъ закладокъ). А безъ такого разграниченія рѣшеніе тѣхъ спеціальнныхъ вопросовъ, которые онъ затронулъ, едва ли возможно.

Какъ положительную сторону изслѣдованія Паркера необходимо отмѣтить ту полноту, съ которой обработатъ матеріалъ. Развитіе висцеральнаго скелета (не говоря уже объ осевой части черепа) прослѣжено, начиная съ сравнительно раннихъ стадій, и до очень позднихъ; кромѣ того дано подробное описаніе взрослой формы.

Благодаря отмѣченнымъ слабымъ пунктамъ, изслѣдованіе, весьма крупное для своего времени, во многомъ утеряло значеніе для современной намъ морфологіи. Въ виду этого я, не останавливаясь на подробномъ описаніи данныхъ по развитію висцеральнаго скелета, изложу только наиболѣе рѣзко отмѣченные авторомъ факты [2]).

Жаберныя дуги закладываются, по Паркеру, въ видѣ цѣльныхъ несегментированныхъ элементовъ, сначала отдѣльныхъ для каждой стороны (правой и лѣвой); позже нижніе концы каждой пары дугъ

---

[1]) Техника полученія тонкихъ срѣзовъ тогда еще не была выработана.

[2]) Для изложенія я пользовался двумя источниками: 1) оригинальной работой и 2) нѣмецкимъ переводомъ—„The morphology of the skull" W. K. Parker und Bettany (Stutgart 1879 г.). Послѣдняя работа имѣетъ то преимущество, что въ ней, какъ позднѣйшей, матеріалъ по развитію Salmo Salar изложенъ болѣе безпристрастно (см. ниже) и потому болѣе систематично. При ссылкахъ на обѣ эти работы я обозначаю мѣста, изъ которыхъ взяты данныя: для первой работы—указаніемъ страницъ, для второй—параграфовъ.

(за исключеніемъ 5-й) срастаются и въ мѣстѣ срастанія (обращенномъ назадъ—backwards) отдѣляется непарный элементъ (basi-branchiale); такихъ элементовъ образуется 4, соотвѣтственно числу дугъ [1]). Значительно позже, но еще до начала окостенѣнія, каждая дуга дѣлится на отдѣльные участки, число которыхъ соотвѣтствуетъ числу будущихъ костныхъ элементовъ; въ дальнѣйшемъ—pharyngo-branchialia обѣихъ сторонъ сближаются, а basi-branchialia начинаютъ сливаться другъ съ другомъ.

Приведенное описаніе хода развитія было бы весьма цѣннымъ пріобрѣтеніемъ морфологіи, если бы оно не оказалось плодомъ крупныхъ ошибокъ наблюденія. Наиболѣе интересный фактъ появленія непарныхъ нижнихъ элементовъ (basi-branchialia) въ качествѣ продуктовъ сліянія концовъ дугъ, долженъ быть признанъ на основаніи позднѣйшихъ наблюденій несуществующимъ (см. III отд. спец. ч.). Въ противномъ случаѣ онъ служилъ бы блестящимъ подтвержденіемъ сравнительно-анатомической гипотезы Гегенбаура о филогенезѣ этихъ элементовъ висцеральнаго скелета. Описаніе цѣльныхъ (несегментированныхъ) закладокъ хрящевыхъ дугъ, тоже, надо думать, есть результатъ несовершенства метода наблюденія.

Гіоидная дуга, по наблюденіямъ Паркера, закладывается также въ видѣ пары несегментированныхъ хрящевыхъ элементовъ. Здѣсь, однако, нижніе концы ихъ не срастаются, а между ними появляется самостоятельный непарный элементъ—basi-hyale. Послѣднее наблюденіе (самостоятельная закладка basi-hyale) [2]) должно быть отмѣчено, какъ правильное и весьма цѣнное. Въ дальнѣйшемъ описаніи развитія гіоидной дуги снова приводится рядъ ошибочныхъ наблюденій. Послѣ отдѣленія въ нижней части дуги двухъ hypohyalia, участокъ хряща, оставшійся съ каждой стороны, дѣлится [3]) продольно на два элемента, изъ которыхъ передній даетъ начало—hyo-mandibulare, задній—cerato-hyale [4]). Описаніе процесса, приводящаго къ окончательному положенію этихъ элементовъ, не имѣ-

[1]) Loc. cit. Стр. 124; § 136.

[2]) Самый терминъ—basi-hyale, быть можетъ, и не соотвѣтствуетъ значенію описываемаго элемента.

[3]) По Паркеру.

[4]) Стр. 121; § 133.

етъ значенія, такъ какъ самого факта расщепленія, какъ показали позднѣйшія наблюденія, не существуетъ. Паркеръ, судя по его рисунку (Pl. I, 1), не видѣлъ закладки hyo-mandibulare; изображенные имъ два лежащіе рядомъ хрящевые тяжа, вѣроятно—quadratum (передній) и symplecticum (задній). Несмотря, однако, на указанныя крупныя ошибки, Паркеръ здѣсь же съ удивительною тонкостью наблюдателя отмѣчаетъ такой трудно уловимый и вмѣстѣ съ тѣмъ интересный фактъ, какъ самостоятельная закладка хрящевого stylo-hyale въ мѣстѣ соединенія cerato-hyale и hyo-mandibulare [1]).

Въ описаніи развитія *челюстной дуги* (совр. авторовъ), Паркеръ наряду съ цѣнными фактами описываетъ также и ошибочныя наблюденія, такъ что мѣстами трудно опредѣлить степень достовѣрности сообщаемыхъ имъ данныхъ. Особенно сильно вредитъ его описаніямъ предвзятая теоретическая точка зрѣнія (см. ниже), которою онъ все время руководствуется при изложеніи фактовъ развитія этихъ частей скелета. Откладывая временно оцѣнку теоретическихъ соображеній, изложу языкомъ современной намъ морфологіи самые факты, открытые Паркеромъ.

Въ области челюстной дуги у Salmo закладываются, по Паркеру, два самостоятельныхъ элемента: 1) зачатокъ palato-pterygoideum („subocular" band, pterygo-palatin arch) [2]) и 2) меккелевъ хрящъ (mandibular arch) [3]). Описаніе дальнѣйшаго хода развитія основано на ошибочныхъ наблюденіяхъ. Второй зачатокъ, по описанію Паркера [4]), дѣлится въ свою очередь на два элемента, изъ которыхъ одинъ—проксимальный—даетъ начало—meta-pterygoid'у и quadratum, другой—меккелеву хрящу. Позднѣйшія наблюденія показали, что первый изъ этихъ элементовъ (quadratum) закладывается самостоятельно; его, вѣроятно, видѣлъ и Паркеръ, но, какъ я уже указалъ раньше, отнесъ къ гіоидной дугѣ. Если это такъ, то описанное въ дальнѣйшемъ срастаніе каудальной части palato-pterygoid'а съ ростральнымъ отросткомъ quadratum („orbitar process") есть ничто иное, какъ позднѣйшее слія-

---

[1]) Стр. 134; § 135.

[2]) Въ скобкахъ—обозначенія Паркера.

[3]) Стр. 113—116; § 123.

[4]) Стр. 123; § 132.

ніе его съ элементомъ, ошибочно названнымъ Паркеромъ—hyomandibulare [1]). Въ такомъ видѣ этотъ фактъ пріобрѣтаетъ нѣкоторое морфологическое значеніе (см. III отд. спец. части). Неправильное толкованіе описанныхъ фактовъ послужило Паркеру въ его оригинальной работѣ подтвержденіемъ неправильныхъ же теоретическихъ обобщеній, еще болѣе запутавшихъ дѣло. Въ этомъ отношеніи позднѣйшее описаніе тѣхъ же процессовъ развитія, данное въ „The Morphology of the skull" значительно выиграло въ ясности, благодаря большему безпристрастію, хотя и оно, конечно, не лишено фактическихъ ошибокъ [2]).

Въ развитіи *предчелюстныхъ элементовъ* [3]) Паркеръ отмѣчаетъ закладку maxillare и praemaxillare въ видѣ паростозныхъ окостенѣній, не давая, впрочемъ, никакихъ особенно цѣнныхъ соображеній относительно этихъ элементовъ. Гораздо большій теоретическій интересъ представляютъ небольшіе самостоятельно закладывающіеся хрящевые элементы, описываемые Паркеромъ подъ названіемъ верхнихъ губныхъ (upper labial). Эти хрящики появляются на позднихъ стадіяхъ развитія черепа въ мѣстѣ соединенія переднихъ концовъ palato-pterygoid'а съ этмоидной областью—по два съ каждой стороны. Паркеръ констатируетъ присутствіе этихъ хрящей у взрослаго лосося; здѣсь они достигаютъ довольно значительныхъ размѣровъ [4]) (особенно одинъ изъ нихъ—главный—„principal") и имѣютъ ближайшее отношеніе къ лежащимъ на нихъ костнымъ praemaxillare.

Приведенные факты, цѣнные сами по себѣ—при критическомъ отношеніи къ нимъ—не очень много выиграли отъ даннаго имъ авторомъ освѣщенія съ точки зрѣнія опредѣленной гипотезы. На этой гипотезѣ я долженъ остановиться, такъ какъ она касается нѣкоторыхъ вопросовъ, затронутыхъ мною ниже (см. общую часть).

---

[1]) Въ этомъ можно убѣдиться, сравнивъ рисунки Паркера (Pl. I, 1; III, 6 и IV, 1) съ соотвѣтствующими имъ моими рисунками.

[2]) Приводимыя мною въ примѣчаніяхъ ссылки параллельно на обѣ работы („T. Bak. L."—страницы; „The Morp. of. t. Sk."—§§) помогутъ желающему сравнить оба описанія.

[3]) Относительно термина—смотр. I отд. спец. части.

[4]) Стр. 107; §§ 179, 180.

При описаніи развитія переднихъ частей висцеральнаго скелета Salmo и, частью, даже осевой части черепа и при сравненіи этихъ данныхъ съ развитіемъ черепа у другихъ позвоночныхъ, Паркеръ является все время сторонникомъ проведенія самой широкой серіальной гомологіи между всѣми почти элементами, закладывающимися самостоятельно въ этой области черепа. Самой передней дугой висцеральнаго скелета (*first facial arch*) онъ признаетъ трабекулы [1]; вторую дугу онъ видитъ въ самостоятельно закладывающемся palato-pterygoid'ѣ [2]; третья дуга (*third facial*) или *first postoral*)—челюстная (*manchibular arch*) [3]; четвертая—гіоидная и т. д. Соотвѣтственно такому расположенію дугъ онъ устанавливаетъ рядъ висцеральныхъ щелей (cleft). Первая щель, раздѣляющая двѣ первыхъ (предротовыхъ) дуги представлена появляющейся подъ глазомъ (на довольно позднихъ стадіяхъ) складкой, названной Гёксли—„lacrimal cleft" [4]; вторая щель—между второй и третьей дугой—есть ротъ; третья—соотвѣтствуетъ спиракулярной щели (tympano-Eustachian Park.) и т. д. Откладывая оцѣнку этой въ достаточной степени произвольной гипотезы (или вѣрнѣе ряда гипотезъ) до обсужденія выводовъ изъ своихъ наблюденій (см. общую часть), замѣчу только, что въ ней, быть можетъ, кроется нѣкоторая доля истины. Я уже отмѣтилъ раньше, что гипотеза о гомологіи рта костистыхъ рыбъ парѣ висцеральныхъ щелей, выплыла снова въ наукѣ десятью годами позже, но уже на совершенно другихъ основаніяхъ (Дорнъ) [5]. Несмотря на то, что этотъ вопросъ и до сихъ поръ остается открытымъ, нельзя не поставить въ заслугу Паркеру, что онъ первый, обративъ вниманіе на общій характеръ закладки переднихъ частей висцеральнаго аппарата

---

[1]) Стр. 114.

[2]) Эти двѣ дуги онъ называетъ также предротовыми (praeorals): трабекулы—первая предротовая, palato-pterygoid—вторая. О неправильности толкованія фактовъ въ этой области черепа см. ниже—при изложеніи работы Stöhr'a.

[3]) Изъ предыдущаго описанія видно, что эта дуга Паркера есть просто меккелевъ хрящъ, т. е. нижняя половина настоящей челюстной дуги. Стр. 116.

[4]) Стр. 115 и 126.

[5]) См. Введеніе 21 стр.

Teleostei, отмѣтилъ въ немъ одну существенную черту. При разсмотрѣніи съ вентральной стороны эмбріоновъ костистыхъ рыбъ на опредѣленныхъ стадіяхъ развитія [1]), нельзя не поразиться сходствомъ расположенія частей зародыша впереди рта и позади него. Такое сходство невольно наводитъ на мысль, что и впереди рта, быть можетъ закладываются образованія, серіально-гомологичныя послѣротовымъ висцеральнымъ дугамъ. Долгъ изслѣдователя—находить объясненія фактамъ, вызывающимъ подобныя предположенія; и потому нельзя особенно упрекать Паркера за то, что онъ пытался сдѣлать это, хотя въ своихъ толкованіяхъ и зашелъ слишкомъ далеко.

4.

Изслѣдованіемъ Паркера оканчивается рядъ эмбріологическихъ работъ, имѣющихъ, главнымъ образомъ, значеніе историческаго матеріала для современной постановки вопросовъ о висцеральномъ скелетѣ костистыхъ рыбъ. Въ качествѣ матеріала для дальнѣйшаго рѣшенія этихъ вопросовъ онѣ могутъ служить въ весьма ограниченныхъ предѣлахъ. Съ выработкой новыхъ методовъ изслѣдованія (техника разрѣзовъ и окрасокъ) и—особенно—новыхъ точекъ зрѣнія, развившихся подъ вліяніемъ новаго сравнительно-анатомическаго освѣщенія вопроса (Гегенбауръ и др.), требованія тонкости наблюденія настолько повысились, что, естественно, факты, добытые старыми довольно грубыми методами, въ большой мѣрѣ утеряли свою цѣнность для современной намъ морфологіи. Нисколько, конечно, отъ этого не долженъ былъ уменьшиться интересъ къ вопросамъ, возбужденнымъ перечисленными авторами. Казалось бы, наоборотъ, онъ долженъ былъ увеличиться. Переработка съ новыми методами и съ новыми взглядами старыхъ вопросовъ—явленіе весьма распространенное и необходимое въ наукѣ.

И по отношенію къ данному вопросу были сдѣланы опыты въ этомъ направленіи, къ сожалѣнію, однако, весьма немногочисленные. Достаточно указать на то, что до послѣдняго времени основнымъ изслѣдованіемъ по развитію черепа костистыхъ рыбъ

---

[1]) **Какъ это хорошо изображено на рисункѣ Паркера** Pl. I, рис. III.

по необходимости (за отсутствіемъ другихъ) приходилось считать работу Stöhr'a, напечатанную болѣе двадцати лѣтъ тому назадъ (въ 1882 году) [1]). Работа эта, по ея извѣстности и по количеству ссылокъ на нее, заслуживаетъ названія классической, несмотря на всѣ ея недостатки, оправдываемыя въ значительной мѣрѣ ея сравнительной древностью. Вторая работа по развитію черепа Teleostei (Gasterosteus), въ которой использованы новѣйшіе методы, появилась въ недавнее, сравнительно, время (1901 г.). Авторъ ея—Swinnerton [2]) довольно подробно описываетъ и развитіе висцеральнаго скелета. Такъ какъ съ конечными результатами этихъ работъ, какъ позднѣйшихъ, мнѣ прійдется считаться при оцѣнкѣ собственныхъ наблюденій, то пока я въ общихъ чертахъ изложу только тѣ фактическія данныя изъ нихъ, которыя можно считать пріобрѣтеніемъ морфологіи по сравненію съ работами предыдущихъ авторовъ.

Главная цѣнность работы Stöhr'a заключается въ томъ, что онъ первый обстоятельно изслѣдовалъ самыя раннія закладки черепа костистыхъ рыбъ (Salmonidae), воспользовавшись для этого методомъ изученія тонкихъ разрѣзовъ. Вполнѣ естественно, что данныя, пріобрѣтенныя такимъ путемъ, отличаются значительной точностью отмѣченныхъ фактовъ, и въ этомъ отношеніи (не считая пока другихъ) работа Stöhra является очень крупнымъ шагомъ въ общей морфологіи черепа Teleostei, а въ частности и въ морфологіи его висцеральнаго скелета.

Въ области *настоящихъ жаберныхъ дугъ* [3]) весьма важны наблюденія Stöhr'a надъ развитіемъ непарныхъ нижнихъ элементовъ—copulae. Въ противовѣсъ Паркеру, Stöhr описываетъ *общую* (нерасчлененную) закладку copulae всѣхъ настоящихъ жаберныхъ дугъ+copula гіоидной дуги. Появляясь въ видѣ узкой длинной

[1]) Philipp Stöhr—„Zur Entwicklungsgeschichte des Kopskeletes der Teleostier“ Festschrift zur dritten Saecularfeier der Alma Julia Maximiliana gewidmet von der Medicinischen Facultät. Würzburg. Band II.

[2]) H. H. Swinnerton. „A Contribution to the Morphology of the Teleostean Head Skeleton, based upon a study of the Developing Scull of the Three-spined Stickleback (Gasterosteus aculeatus). Quart. Jour. of Mikr. Sc. 1901.

[3]) Loc. cit. „Visceralskelet“ 75—83 стр.

полоски, лежащей между нижними концами дугъ, зачатокъ copulae („copulare commune") растетъ постепенно въ каудальномъ направленіи. Позже отъ его передняго конца отдѣляется copula гіоида. Судьба задняго конца не прослѣжена точно. Самый фактъ появленія этого зачатка независимо отъ нижнихъ концовъ дугъ совершенно правильно отмѣченъ Stöhr'омъ. Въ сравненіи съ описаніемъ Паркера[1]) наблюденіе Stöhr'а—гораздо болѣе правильно. Однако толкованіе „copulare commune", какъ зачатка, дающаго происхожденіе всѣмъ „copulae", далеко не соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Критикуя, при описаніи своихъ наблюденій, факты, сообщенные Паркеромъ[2]), Stöhr самъ впадаетъ въ крайность, основанную, вѣроятно, на пропускѣ нѣкоторыхъ стадій развитія[3]). Не останавливаясь больше на способѣ развитія copulae жаберныхъ дугъ, укажу только, что отмѣченный Паркеромъ фактъ самостоятельной закладки glosso-hyale гораздо болѣе близокъ къ дѣйствительности, чѣмъ описаніе развитія этого элемента, данное Stöhr'омъ въ его работѣ.

Изъ другихъ наблюденій интересна правильно отмѣченная Stöhr'омъ—въ *гіоидной дугѣ*—закладка hypo-branchialia въ видѣ

---

[1]) См. выше—стр. 89.

[2]) Появленіе отдѣльныхъ copulae для каждой дуги. (См. выше).

[3]) Уже въ 1885 г. А. Тихоміровъ въ небольшой замѣткѣ—„Zur Entwickelung des Schädels bei den Teleostiern" (Zoologischer Anzeiger 1885 г.) указалъ на неполноту наблюденій Stöhra. Copulae Salmo закладываются, по мнѣнію Тихомірова, самостоятельно, а не въ видѣ общаго зачатка. Трудно, однако, судить по описанію этого автора (главнымъ образомъ, благодаря отсутствію рисунковъ), насколько правильны были его собственныя наблюденія. Изъ нѣсколькихъ строкъ замѣтки Тихомірова, посвященныхъ описанію развитія висцеральнаго скелета *Salmo salar* можно сдѣлать заключеніе, что онъ, благодаря пропуску промежуточныхъ стадій, связалъ въ одно цѣлое два совершенно разновременныхъ и, вѣроятно, разнородныхъ явленія: первичное и вторичное расчлененіе „copulare commune" Sthör'a. „In Bereiche des Hyoidbogens bis zu dem 3 Kiemenbogen wachsen die drei ersten Copulae sehr bald zusammen und bilden in dieser Weise eine von Anfange an tief gegliederte knorpellige Platte". Указанная кажущаяся расчлененность „copulare commune (углубленіями, сотвѣтствующими мѣстамъ причлененіе дугъ)—есть явленіе вторичное. (См. мои наблюденія от. III спец. части).

самостоятельныхъ хрящевыхъ центровъ на нижнихъ концахъ дугъ (Kerato-hyalia).

Особенно цѣнны наблюденія надъ развитіемъ *гіоидной* и *челюстной дугъ* въ мѣстѣ ихъ соприкосновенія; здѣсь Stöhr съ полной очевидностью доказалъ ошибочность наблюденій Паркера и далъ наиболѣе правильное толкованіе фактамъ.

Въ гіоидной дугѣ Stöhr отмѣчаетъ появленіе трехъ самостоятельныхъ зачатковъ: hyo-mandibulare, symplecticum и cerato-hyale; въ челюстной дугѣ—двухъ: quadratum и меккелева хряща; palato-pterygoid Stöhr считаетъ за выростъ (впередъ) quadratum'а. Эти наблюденія впервые даютъ наиболѣе полную картину закладки переднихъ элементовъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ. Факты совершенно основательно убѣждаютъ Stöhr'а, что описаніе Паркеромъ образованія quadratum, путемъ отчлененія отъ общаго съ меккелевымъ хрящемъ зачатка—есть результатъ ошибки наблюденія, происшедшей отъ несовершенства метода изслѣдованія; таково же происхожденіе и описаннаго Паркеромъ факта расщепленія [1]) гіоидной дуги во время развитія на два элемента: hyo-mandibulare и cerato-hyale. Эти наблюденія Stöhr'а особенно цѣнны потому, что они сдѣланы методомъ, допускающимъ наименьшія ошибки. Въ нихъ мы находимъ почти полное подтвержденіе открытій Пуше [2]), оставшихся мало извѣстными, благодаря устарѣлой терминологіи [3]). Если

[1]) Въ своемъ краткомъ сообщеніи о наблюденіяхъ надъ развитіемъ черепа форели (М. Воскобойниковъ.—„Къ исторіи развитія костистыхъ рыбъ". Дневникъ XI съѣзда Естествоиспыт. и Врачей. С.-Петербургъ. 1901 г.), я высказывался за вѣроятность двойственности гіоидной дуги, исходя совсѣмъ изъ другихъ фактовъ. Къ такому заключенію меня привело частью соотношеніе въ степени развитія элементовъ этой области висцеральнаго скелета на раннихъ стадіяхъ развитія и у взрослой формы (symplecticum—на раннихъ стадіяхъ относительно очень развитой элементъ—на позднихъ и у взрослыхъ имѣетъ очень малые размѣры); частью—наблюденіе кажущейся двойственности зачатка hyo-mandibulare. Признавая теперь такое толкованіе не вполнѣ обоснованнымъ, я еще возвращусь къ нему спеціально, при обсужденіи своихъ позднѣйшихъ наблюденій. (См. III отд. спеціальн. часть).

[2]) См. выше—стр. 79.

[3]) Цитируя Пуше по другому поводу („copulare commune", стр. 77) Штёръ ничего не говоритъ о его наблюденіяхъ въ области первыхъ двухъ дугъ.

къ этимъ фактамъ добавить еще сдѣланное нѣсколько позже А. Тихоміровымъ [1]) открытіе самостоятельнаго хрящевого центра для stylo-hyale [2]), то картина закладки передней части висцеральнаго скелета Teleostei, получится довольно полной, за исключеніемъ элементовъ скелета, лежащихъ впереди отъ челюстной дуги.

Въ освѣщеніи явленій развитія *предчелюстныхъ элементовъ* и Штёръ мало подвинулся впередъ въ сравненіи съ предшествующими авторами и даже, быть можетъ, своимъ толкованіемъ фактовъ еще болѣе отдалилъ ясную постановку вопроса.

Описывая развитіе maxillare, онъ ясно обнаруживаетъ предвзятую (весьма вообще распространенную) [3]) точку зрѣнія на этотъ элементъ, какъ на часть челюстной дуги. Описаніе самаго факта развитія maxillare совершенно независимо отъ первичной верхней челюсти (palato-pterygoid) сдѣлано у Штёра довольно вѣрно; но, не удовлетворяясь самыми фактами, говорящими прямо противъ излюбленнаго толкованія морфологіи maxillare, онъ старается подвести ихъ подъ свое предвзятое пониманіе. Въ результатѣ такого изложенія получается впечатлѣніе, что maxillare и palato-pterygoid'ный хрящъ развиваются какъ бы изъ одного и того же прохондральнаго зачатка, лежащаго въ предротовомъ выступѣ (Oberkieferforsaz) [4]); тѣмъ не менѣе, развитіе ихъ идетъ въ разныхъ направленіяхъ: maxillare выростаетъ рострокаудально, а palato-pterygoid—каудо-рострально (отъ quadratum). Насколько неправильно такое пониманіе дѣла, лучше всего можно видѣть изъ рисунковъ самого же Штёра (рис. 13 и 14), на которыхъ ясно видно, что выступъ, называемый терминомъ—Oberkieferfortsatz, не имѣетъ никакой связи съ palato-pterygoid'омъ и, что, слѣдовательно, тотъ единственный зачатокъ, который заполняетъ этотъ выступъ въ видѣ мезенхимы, похожей на прохондральную ткань, идетъ почти цѣликомъ на построеніе костной maxillare; palato-pterygoid'ный хрящъ развивается на основѣ особаго зачатка, лежащаго значительно вглубь

---

[1]) См. выше—примѣчаніе на стр. 95.

[2]) Фактъ, замѣченный уже Паркеромъ (см. выше стр. 90).

[3]) См. выше—стр. 59 и 60.

[4]) „Dieser Gewebsstrang ist einzig im Oberkieferfortsatz gelegen“. Loco cit. стр. 81.

отъ предротового выступа. Поэтому и самый предротовой выступъ у Teleostei настолько же мало заслуживаетъ названія — Oberkieferfortsatz [1]), насколько maxillare большинства костистыхъ рыбъ—названія верхне-челюстной кости [2]).

Независимость закладки maxillare отъ сосѣднихъ хрящевыхъ элементовъ была указана, какъ я отмѣтилъ выше [3]), еще Фогтомъ. Значительно позже (1880 г.) тотъ же фактъ былъ замѣченъ Ганинымъ [4]). Конечно, эти наблюденія не могли повліять на точку зрѣнія Штёра, разъ она не была поколеблена его собственнымъ очень добросовѣстнымъ изслѣдованіемъ вопроса. Насколько сильно, однако, такая односторонность повліяла на ясность описанія фактовъ, хорошо показываетъ слѣдующая фраза Штёра, относящаяся къ описанію болѣе позднихъ стадій развитія висцеральнаго скелета. „Das Vorderende des Pterygopalatinknorpels“, говоритъ онъ [5]), „ist durch Bindegewebe dem Seitenrande der Internasalplatte angeheftet, *lateral wird es hier von dem Knöchernen Maxillare superius bedeckt.* Я не думаю, чтобы нашлась хотя одна костистая рыба [6]), у которой бы даже во взросломъ состояніи (не говоря уже объ эмбріональномъ) имѣлось описанное Штёромъ отношеніе между maxillare и первичной челюстью (palato-pterygoid'нымъ отдѣломъ). При чтеніи цитированной фразы получается впечатлѣніе, что os maxillare является (хотя бы въ нѣкоторой части —переднемъ отдѣлѣ) покровной костью для первичной челюсти. На самомъ дѣлѣ ни въ эмбріональномъ состояніи, ни у взрослыхъ Salmonidae ничего подобнаго не

---

[1]) Терминъ, впервые примѣненный Rathke для позвоночныхъ вообще. Основаніемъ для него послужили факты эмбріологіи преимущественно высшихъ позвоночныхъ. (...In ihm entstehen später Oberkiefer und Jochbeine). См. „Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere“ von Heinr. Rathke 1861. Leipzig. Стр. 41.

[2]) См. выше стр. 50 и 60.

[3]) См. стр. 75 этой работы.

[4]) Профессоръ Ганинъ. „О развитіи головного скелета и о головныхъ полостяхъ у костистыхъ рыбъ (Rhodeus, Gasterosteus)“. Рѣчи и протоколы VI съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей въ Петербургѣ. 1880 г. стр. 55. Zool. Anz. Bd. III.

[5]) Loco cit. Стр. 82.

[6]) Не считая, быть можетъ, особенно сильно уклонившихся формъ.

наблюдается. Съ самаго момента своей закладки maxillare отдѣлена на всемъ своемъ протяженіи отъ palato-pterigoid'наго отдѣла складкой ротового эпителія и только переднимъ концомъ своимъ на позднихъ стадіяхъ соприкасается съ мѣстомъ, гдѣ разовьется os palatinum; у взрослыхъ формъ здѣсь образуется родъ сочлененія [1]).

Я отмѣчаю приведенную неточность описанія съ спеціальной цѣлью, чтобы показать, какъ постепенно укрѣплялось въ представленіи морфологовъ убѣжденіе въ принадлежности maxillare Teleostei къ челюстной дугѣ [2]). Вѣдь, если оставить ту предвзятую точку зрѣнія, которою руководился Штёръ, то станетъ очевиднымъ, что основываясь на фактахъ, совершенно аналогичныхъ отношенію maxillare къ первичной верхней челюсти (palato-pterygoid'у) костистыхъ рыбъ, съ полнымъ правомъ можно говорить, что вентральный конецъ maxillare покрываетъ нижнюю челюсть (dentale). И между тѣмъ какъ о весьма постоянномъ отношеніи maxillare костистыхъ рыбъ къ нижней челюсти обычно никто не говоритъ, почти каждый морфологъ, описывающій эту кость, внимательно останавливается на ея отношеніи къ верхней части челюстной дуги. Въ этомъ съ особенной рельефностью сказывается вся сила старыхъ идей, остаточное послѣдствіе которыхъ и до сихъ поръ огромно. Чѣмъ инымъ можно объяснить себѣ тотъ фактъ, что даже такой точный изслѣдователь, какъ Ф. Штёръ, въ описаніи развитія опредѣленной кости рыбы безсознательно руководится больше идеей о строеніи высшихъ позвоночныхъ [3]), чѣмъ точно и добросовѣстно наблюдаемыми фактами?

Изъ работъ, появившихся послѣ Stöhr'а, наибольшаго вниманія заслуживаетъ изслѣдованіе H. H. Swinnerton'а (1901 г.) [4]), обнимающее развитіе всего черепа Gasterosteus. Въ этой весьма

---

[1]) Подробно объ этомъ см. отд. III спеціальной части.

[2]) Останавливаюсь на этомъ потому, что съ этимъ вопросомъ мнѣ пойдется много считаться въ дальнѣйшемъ.

[3]) Гдѣ maxillare дѣйствительно вошла въ верхнюю челюсть.

[4]) См. примѣчаніе на стр. 94.

обстоятельной работѣ отведено довольно много мѣста и морфологіи висцеральнаго скелета. Изъ другихъ авторовъ [1]), касавшихся разсматриваемыхъ вопросовъ, упомяну M. C. Murrich'a (1883 г.) [2]), изслѣдовавшаго черепъ Syngnathus и Pollard'a (1895 г.) [3]), затронувшаго развитіе предротовыхъ частей черепа (cirri) у Siluroidea. О послѣдней работѣ, имѣющей спеціальный морфологическій интересъ, мнѣ прійдется говорить ниже (см. общую часть).

Работа Murrich'a, хотя и появилась годомъ позже работы Stöhr'a, значительно уступаетъ послѣдней какъ по технической обработкѣ матеріала (наблюденіе главнымъ образомъ in toto), такъ и по оцѣнкѣ наблюденныхъ фактовъ. Поэтому и значеніе этого изслѣдованія очень не велико. Изъ фактовъ, отмѣченныхъ въ ней, наиболѣе интересно появленіе особаго хрящевого зачатка вблизи этмоидной области (ethmo-palatinum Murr.). Впослѣдствіи этотъ хрящъ сливается съ близь лежащими хрящевыми же элементами (trabeculae и pterygoid). Приписывая особое значеніе указанному факту, Murrich считаетъ открытый имъ хрящъ за рудиментъ второй предчелюстной дуги (первая, какъ и у Parker'a—trabeculae). Съ такимъ толкованіемъ, какъ увидимъ ниже, едва ли можно согласиться. Да и самъ авторъ не приводитъ достаточныхъ доказательствъ въ пользу своей гипотезы.

Совсѣмъ другое впечатлѣніе производитъ работа Swinnerton'a [4]). Появившись почти двадцатью годами позже работы Stöhr'a, она

---

[1]) Нѣкоторыхъ работъ, затрогивающихъ развитіе черепа Teleostei, я совсѣмъ не цитирую въ этомъ очеркѣ. Одни изъ нихъ—напр. раб. Vrolik'a (1873) и Walther'a (1883)—слишкомъ далеки отъ темы данной работы; другія—Klein 1884, 85 и 86 годовъ—мнѣ, къ сожалѣнію, неизвѣстны. Работы Klein'a не цитированы даже въ такомъ полномъ перечнѣ работъ по развитію черепа, какъ списокъ литтературы, приводимый Gaupp'омъ въ Handb. d. Entwick. d. Wirbelth., изданной O. Hertwig'омъ (13-й и 14-й вып. 1905 г.). Всѣ перечисленныя работы цитированы въ указанной выше статьѣ Swinnerton'a.

[2]) J. Playfair M. C. Murrich. „On the Osteology and Development of Syngnathus Peckianus (Storer)". Quart. Journ. of Mickr. Science 1883 г.

[3]) H. B. Pollard. „The Oral Cirri of Siluroids and the Origin of the Head in Vertebrats". Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. VIII. B. 1895.

[4]) См. выше.

является не только наиболѣе современнымъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и наиболѣе полнымъ изслѣдованіемъ развитія черепа Teleostei. Въ частности развитіе и висцеральнаго скелета Gasterosteus прослѣжено съ достаточной полнотой. Рядъ новыхъ фактовъ, сообщаемыхъ Swinnerton'омъ, значительно дополняетъ открытія предыдущихъ авторовъ. Отмѣчу наиболѣе существенные изъ нихъ.

Жаберныя дуги первоначально закладываются въ видѣ несегментированныхъ зачатковъ; между ихъ нижними концами лежитъ „copulare commune", не доходящее до гіоидной дуги. Позже въ области скелета жабернаго аппарата появляются еще нѣсколько самостоятельно закладывающихся элементовъ: 1) позади „copulare commune"—одинъ непарный элементъ, который Swinnerton считаетъ за четвертое basi-branchiale и 2) у верхнихъ концовъ дугъ самостоятельно закладываются pharyngo-branchialia въ видѣ продолговатой пластинки съ каждой стороны (ph.-br. третьей+четвертой дугъ).

Въ области *гіоидной дуги* интересны отмѣченныя Swinnerton'омъ—самостоятельная закладка glosso-hyale и одинъ общій хрящевой зачатокъ для hyo-mandibulare+symplecticum [1]).

Въ *челюстной дугѣ* интересенъ фактъ появленія общаго зачатка для всѣхъ частей первичной верхней челюсти.

Помимо перечисленныхъ фактовъ въ работѣ Swinnerton'а сообщаются еще интересныя данныя по развитію костей въ висцеральномъ скелетѣ Gasterosteus. Не оставаливаясь здѣсь на ихъ изложеніи, замѣчу только, что описаніе развитія черепа Teleostei въ этой работѣ особенно цѣнно потому, что авторъ вездѣ старается сопоставить свои наблюденія съ тѣмъ, что было сдѣлано раньше него.

Къ сожалѣнію, цѣнность работы Swinnerton'а для рѣшенія поставленныхъ мною выше вопросовъ значительно понижается съ одной стороны тѣмъ, что онъ изслѣдовалъ форму Teleostei, въ значительной степени уклоняющуюся (Gasterosteus); съ другой стороны—изслѣдованіе развитія черепа, какъ и въ большинствѣ другихъ работъ, производилось съ обще-морфологическими цѣлями, а

---

[1]) У форели symplecticum закладывается самостоятельно. См. выше.

не съ цѣлью рѣшенія указанныхъ вопросовъ по специальной морфологіи висцеральнаго скелета. Понятно, поэтому, что нѣкоторые спеціальные вопросы метамеріи висцеральнаго скелета, затронутые авторомъ (напр. о морфологіи hyo-mandibulare и частей palato-pterygoid'a[1]) стоятъ въ работѣ особнякомъ и обсужденіе ихъ имѣетъ мало связи съ общими, поставленными мною вопросами.

Работой Swinnerton'a я заканчиваю обзоръ спеціальной литтературы.

Изъ приведеннаго очерка эмбріологическихъ работъ видно, что наши познанія о ходѣ развитія висцеральнаго скелета значительно расширились со времени первыхъ попытокъ въ этомъ направленіи изслѣдованія. Нѣкоторые пункты разработаны даже съ достаточной полнотой (напр. область hyomandibulare+pterygopalatinum). И, какъ это ни странно, эти области какъ разъ представляли наибольшія затрудненія для толкованія фактовъ. Наоборотъ—области простыя, какъ напр. настоящія жаберныя дуги, разработаны сравнительно плохо. Развитіе отдѣльныхъ элементовъ дугъ (какъ pharyngo-branchialia, hypo-branchialia) прослѣжено далеко не полно. Даже развитіе такихъ простыхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ морфологически интересныхъ элементовъ, какъ copulae, извѣстно далеко не такъ хорошо, какъ этого требуетъ современная морфологія. Съ другой стороны, нельзя не отмѣтить факта, что развитіе нѣкоторыхъ особо интересныхъ для морфологіи частей скелета, каковы, напримѣръ, предчелюстные элементы, слишкомъ мало привлекало изслѣдователей. Эмбріологія висцеральнаго скелета Teleostei въ цѣломъ, какъ строго опредѣленной морфологически области, имѣющей весьма характерныя черты строенія (метамерность), не была изучена ни однимъ изъ позднѣйшихъ изслѣдователей.

При такомъ положеніи дѣла, естественно, что рѣшеніе общихъ вопросовъ морфологіи висцеральнаго скелета (указанныхъ

---

[1]) О нихъ см. ниже.

во введеніи) мало подвинулось впередъ, несмотря на пріобрѣтеніе большого количества новыхъ фактовъ, полезныхъ для освѣщенія вопроса. Факты эти представляютъ собою богатый разрозненный матеріалъ, до сихъ поръ не объединенный общею мыслью и, потому, часто даже ускользающій отъ изслѣдователей. А между тѣмъ назрѣвающая потребность переоцѣнки съ современной точки зрѣнія выдвинутыхъ очень давно вопросовъ морфологіи висцеральнаго скелета придаетъ особую цѣну эмбріологическимъ даннымъ.

Я думаю, поэтому, что ближайшая задача морфолога, задавшагося цѣлью сколько-нибудь помочь этому дѣлу, въ значительной своей части сводится къ переизслѣдованію эмбріологіи висцеральнаго скелета. Цѣлью такого переизслѣдованія должно быть не только отысканіе новыхъ еще неизвѣстныхъ фактовъ развитія, но и сведеніе всѣхъ извѣстныхъ уже фактовъ въ одну общую картину. Сопоставленіе только такой картины (хотя бы и не совсѣмъ полной) съ данными сравнительной анатоміи можетъ указать пути для рѣшенія ясно намѣтившихся вопросовъ.

Въ слѣдующей главѣ (III) я попытался дать картину развитія висцеральнаго скелета Teleostei въ томъ видѣ, какъ она представилась мнѣ на основаніи моихъ собственныхъ наблюденій. Своимъ изслѣдованіемъ я имѣлъ въ виду хотя до нѣкоторой степени пополнить тѣ пробѣлы, которые были отмѣчены мною при изложеніи работъ предыдущихъ авторовъ. Понятно, поэтому, что главное вниманіе я обращалъ на части висцеральнаго скелета, наименѣе затронутыя эмбріологіей. Прослѣдивши общій характеръ закладокъ всѣхъ частей скелета, я, въ дальнѣйшемъ, прежде всего остановился на развитіи наименѣе изученныхъ частей его и, именно, скелетѣ собственно жаберныхъ дугъ съ ихъ дорсальными и вентральными отдѣлами. Изученіе жаберныхъ дугъ, какъ наиболѣе сохранившихъ слѣды первичнаго типа строенія, дало цѣнный матеріалъ для пониманія сложныхъ явленій въ сильно измѣненныхъ переднихъ дугахъ. Изъ нихъ—гіоидная дуга, особенно ея вентральная часть (такъ наз. гіоидъ), наиболѣе сохранила сходство съ жаберными дугами, и потому развитіе этого отдѣла было прослѣжено мною сейчасъ же послѣ жаберныхъ дугъ. Челюстная дуга съ самаго начала развивается въ тѣсной связи съ подвѣсочнымъ аппаратомъ (hyo-mandibulare + symplecticum), и потому не могла быть

изучена вполнѣ самостоятельно. Какъ ни сложно развитіе этой области, однако, и здѣсь можно было уловить нѣкоторыя черты, общія съ тѣмъ, что наблюдается въ настоящихъ жаберныхъ дугахъ. Въ самой передней части висцеральнаго аппарата Teleostei уже на очень раннихъ стадіяхъ развитія появляется еще одинъ элементъ скелета—костное maxillare. Первоначальное положеніе этой кости и дальнѣйшее ея развитіе весьма мало изучены, хотя и представляютъ большой интересъ для постановки вопроса о предчелюстныхъ элементахъ висцеральнаго скелета. Въ виду этого я попытался прослѣдить наиболѣе характерныя черты развитія и maxillare, хотя, вообще, изученіе развитія костей первоначально не входило въ кругъ моихъ задачъ [1]).

Пока я ограничился только изученіемъ развитія хрящевого скелета до возможно болѣе позднихъ стадій и сравненіемъ такихъ стадій съ взрослой формой. Тѣ соображенія, какія у меня явились какъ результатъ сопоставленія эмбріологическихъ данныхъ (моихъ и другихъ авторовъ) съ данными сравнительной анатоміи Teleostei я излагаю въ отдѣльной главѣ (IV).

---

[1]) Изслѣдованіе весьма сложныхъ процессовъ развитія костей висцеральнаго скелета—задача спеціальнаго изслѣдованія. Разрѣшеніе ея связано, помимо общихъ трудностей, еще и съ чисто техническими затрудненіями. Въ виду того, что кости висцеральнаго скелета закладываются чрезвычайно поздно, когда уже мальки живутъ на свободѣ, получить послѣдовательныя стадіи этого возраста довольно трудно.

III.

Развитіе висцеральнаго скелета форели [1]).

Какъ показываетъ заглавіе этого отдѣла, развитіе висцеральнаго скелета Teleostei было прослѣжено мною, главнымъ образомъ, на форели, этомъ классическомъ объектѣ, для изученія морфологіи костистыхъ рыбъ. Такой выборъ оказался до извѣстной степени удачнымъ, такъ какъ далъ мнѣ возможность сопоставить свои наблюденія съ тѣмъ, что было уже изслѣдовано на томъ же матеріалѣ. Съдругой стороны—Salmonidae, какъ вообще сравнительно низкая группа Teleostei, являются весьма удобнымъ объектомъ морфологическаго изслѣдованія. Введеніе въ эту работу описанія развитія нѣкоторыхъ отдѣловъ висцеральнаго аппарата у другихъ костистыхъ рыбъ вытекло изъ желанія подойти ближе къ постановкѣ нѣкоторыхъ вопросовъ путемъ сравненія разныхъ формъ, а въ иныхъ случаяхъ—провѣрить тѣ частныя предположенія, которыя явились результатомъ изученія развитія форели, и которыя на самой форели не могли быть достаточно обоснованы. Въ качествѣ такого дополнительнаго матеріала я бралъ окуня (Perca fluviatilis) и щуку (Esox lucius) [2]).

Обработанный мною матеріалъ (Teleostei) изслѣдовался по серіямъ разрѣзовъ при помощи метода графической реконструкціи. Для этой цѣли эмбріоны окрашивались in toto гемакальціемъ, а

---

[1]) Главная часть матеріала получена мною изъ Петербурга. Въ Петербургскомъ отдѣленіи Никольскаго завода (Соляной городокъ) съ русскимъ названіемъ „форель“ соединяютъ латинское „Salmo trutta“ (таймень?). Для изслѣдованія взрослыхъ формъ я бралъ Salmo fario (Salar ausonii Kessler).

[2]) Нѣкоторыя детали развитія (ротъ) были прослѣжены мною на сигѣ (Coregonus lavaretus). См. ниже.

иногда (на раннихъ стадіяхъ) карминомъ. Задачу изученія скелета на позднихъ стадіяхъ, когда хрящъ уже хорошо развитъ (а иногда уже и въ присутствіи костей), мнѣ значительно облегчало примѣненіе моего метода окраски хрящей Methylgrün'омъ—для изученія эмбріональнаго скелета на препаратахъ in toto [1]).

Большинство рисунковъ (первыя таблицы), иллюстрирующихъ описаніе моихъ наблюденій, представляютъ собою реконструкціи, полученныя указанными способами; при ссылкахъ на такіе рисунки, я обозначаю ихъ цифрами по порядку расположенія (1, 2, 3 и т. д.) [2]). Въ концѣ отдѣльно помѣщены полученные при помощи фотографіи рисунки нѣкоторыхъ разрѣзовъ, наиболѣе важныхъ для пониманія текста; порядокъ ихъ расположенія обозначенъ заглавными буквами латинскаго алфавита (А, В, С и т. д.).

Самое описаніе наблюденій изложено мною въ слѣдующемъ порядкѣ. Для раннихъ стадій развитія, когда части скелета еще мало дифференцированы, я даю сразу общее описаніе всѣхъ элементовъ висцеральнаго скелета. Въ дальнѣйшемъ изложеніе разбивается по отдѣламъ, требовавшимъ спеціальной обработки. Такъ, напримѣръ, описаніе болѣе позднихъ стадій настоящихъ жаберныхъ дугъ сдѣлано отдѣльно отъ описанія такихъ же стадій гіоидной и челюстной дугъ. Въ свою очередь, какъ для настоящихъ жаберныхъ дугъ, такъ и для измѣненныхъ, развитіе элементовъ, связанныхъ какимъ либо общимъ—характернымъ только для нихъ—принципомъ строенія (напр. верхнія части дугъ или нижнія), описано въ самостоятельныхъ рубрикахъ. Такой способъ изложенія матеріала, вполнѣ совпадая съ характеромъ его обработки, вмѣстѣ съ тѣмъ даетъ возможность лучше отмѣтить тѣ или иныя спеціальныя черты развитія и строенія отдѣльныхъ частей скелета, а также—высказать попутно тѣ соображенія, какія вытекаютъ изъ ихъ изученія.

---

[1]) Методъ опубликованъ мною на XI съѣздѣ Естествоиспытателей и Врачей въ Петербургѣ. См. „Дневникъ съѣзда“ 1901 г.

[2]) Въ этомъ же ряду помѣщены и нѣкоторые полусхематическіе рисунки разрѣзовъ, а также и настоящія схемы.

А. Общее описаніе раннихъ закладокъ висцеральнаго скелета.

1.

Первоначальную закладку висцеральнаго скелета у форели можно наблюдать значительно раньше появленія хряща и даже прохондральной ткани. Элементы скелета, появляясь на этихъ стадіяхъ въ видѣ скопленій клѣтокъ мезенхимы, не имѣютъ еще вполнѣ опредѣленныхъ очертаній; съ другой стороны—гистологическая дифференцировка самыхъ клѣтокъ еще настолько слаба, что въ нѣкоторыхъ пунктахъ только съ трудомъ можно отграничить зачатки скелета отъ зачатковъ сосѣднихъ органовъ (напр. мускулатуры). Поэтому главный интересъ описанія скелета на этихъ раннихъ стадіяхъ сводится не столько къ описанію формы зачатковъ, сколько къ установленію ихъ отношенія къ опредѣленнымъ частямъ висцеральной части головы.

Эмбріонъ форели около времени появленія первыхъ слѣдовъ висцеральнаго скелета изображенъ на *рис. 1* [1]). Жаберныя щели (всѣ пять) уже развиты и хорошо замѣтны снаружи. Наиболѣе развита 1-я (*ks 1*); наименѣе—послѣдняя (*ks 5*). Спиракулярная щель (*sps*) снаружи представлена впячиваніемъ эктодерма, наиболѣе рѣзко выраженнымъ въ дорсальной части; слабѣе развитая вентральная часть щели отграничиваетъ нижніе концы гіоидной дуги (*hb*) отъ челюстной (*mdb*) [2]). Ротовое отверстіе (*mb*) въ общемъ имѣетъ форму треугольника, основаніемъ которому служитъ передній край вентральной части челюстной дуги (*mdb*). Боковыя стороны ротового треугольника образованы краями т. наз. верхнечелюстнаго выроста (*pmf*) (Oberkieferfortsatz)—терминъ, имѣющій за собою

---

[1]) Соотвѣтствуетъ приблизительно зародышу Salmo salar 32-хъ дней, изображенному Harrison'омъ въ работѣ „Die Entwickelung d. unpaar. u. parig. Flossen d. Teleostier". Arch. f. Micr. Anat. B. 46 1895. (Табл. XXVII, рис. 32).

[2]) Подъ терминомъ „висцеральная дуга" въ этой части описанія я разумѣю участокъ головы, въ которомъ разовьются всѣ дериваты той или иной дуги.

очень мало морфологическихъ основаній [1]). Въ виду значенія этого образованія въ развитіи переднихъ элементовъ висцеральнаго скелета оно заслуживаетъ болѣе подробнаго описанія.

Такъ называемые верхнечелюстные выросты представляютъ собою вполнѣ опредѣленную парную часть головы эмбріона; они лежатъ между ртомъ и глазомъ каждой стороны; задніе концы ихъ непосредственно переходятъ въ вентральную часть челюстной дуги; передніе—приближаются другъ къ другу у рострального угла ротового треугольника. На реконструкціи эмбріона этой стадіи, сдѣланной по сагиттальнымъ разрѣзамъ (*рис. 2*), легко убѣдиться, что эти участки головы (*pmf*), по крайней мѣрѣ на данной стадіи, имѣютъ очень мало отношенія къ челюстной дугѣ (*mdb*). Отдѣленные отъ челюстной дуги вентрально ротовымъ отверстіемъ, а дорсально—складкой кишечнаго канала (*enms*) [2]) они рострально отдѣляются отъ смежной (подглазнитной) области легкимъ впячиваніемъ эктодерма (*ekms*). Такъ какъ изученіе и болѣе раннихъ стадій развитія нисколько не доказываетъ происхожденія этихъ участковъ путемъ выростанія отъ челюстной дуги [3]), то для безпристрастія дальнѣйшаго описанія важно разсматривать ихъ какъ самостоятельный отдѣлъ висцеральной части головы. На той же реконструкціи (*рис. 2*) легко замѣтить, что положеніе этого участка очень приближается къ положенію лежащихъ позади него дугъ (челюстной, гіоидной и т. д. назадъ). Я буду въ дальнѣйшихъ описаніяхъ называть этотъ отдѣлъ головы по его формѣ небольшихъ выступовъ, ограничивающихъ передній край рта и лежащихъ впереди отъ челюстной дуги—„предчелюстными выростами".

Гистологическая дифференцировка всѣхъ описываемыхъ частей головы, какъ видно на сагиттальныхъ и фронтальныхъ разрѣзахъ (*рис. А* и *рис. В*), еще очень низка на этой стадіи развитія. Однако, такъ какъ всѣ жаберныя щели морфологически уже открылись (—эктодермъ соединенъ съ энтодермомъ—*рис. В*), то этимъ

[1]) См. выше стр. 98.
[2]) Кишечный каналъ показанъ на реконструкціи пунктиромъ.
[3]) См. ниже отд. о висцер. щеляхъ и ртѣ.

самымъ опредѣлилось приблизительно положеніе отдѣльныхъ жаберныхъ дугъ. Участки головы (*kb 1—4*), въ которыхъ позже развиваются (въ числѣ другихъ образованій) хрящевыя жаберныя дуги, на этой стадіи заняты еще совершенно равномѣрно распредѣленными клѣтками мезенхимы, въ которыхъ не замѣтно еще почти никакой дифференцировки. Гіоидная дуга (*hb*) находится на той же стадіи развитія, что и жаберныя дуги. Въ челюстной дугѣ (*mdb*) среди равномѣрно разсѣянныхъ клѣтокъ мезенхимы выступаетъ только одинъ зачатокъ мускула—adductor mandibulae (*adm*). Въ предчелюстныхъ выростахъ (*pmf рис. A*), ясно отдѣленныхъ отъ мѣста закладки челюстной дуги боковою складкой рта (*enms*), на этой стадіи наблюдается совершенно такое же распредѣленіе мезенхимныхъ клѣтокъ, какъ и въ частяхъ висцеральнаго аппарата, лежащихъ позади.

Закладывающіяся части висцеральнаго скелета обозначаются среди мезенхимы въ видѣ сплоченныхъ группъ клѣтокъ, сначала еще сохраняющихъ мезенхиматозный характеръ, но скоро переходящихъ въ слѣдующую стадію дифференцировки—въ прохондральную ткань. Такъ какъ отдѣльные участки скелета закладываются не вполнѣ одновременно и развиваются не съ одинаковой скоростью, то на стадіи, когда обозначились всѣ главные части висцеральнаго скелета, мы имѣемъ дѣло уже съ довольно сложными зачатками, различно дифференцированными въ разныхъ своихъ отдѣлахъ. На рисункѣ *4-мъ* я попытался дать приблизительную [1]) реконструкцію такой стадіи развитія висцеральнаго скелета. Сагиттальный разрѣзъ *C* эмбріона той же стадіи приведенъ мною, чтобы показать характеръ гистологической дифференцировки элементовъ скелета. Разрѣзъ прошелъ черезъ область соприкосновенія гіоидной и челюстной дугъ (обозначенную на реконструкціи буквой x).

Жаберныя дуги (*kb 1—5*) имѣютъ видъ зачатковъ нѣсколько удлиненныхъ въ дорсо-вентральномъ направленіи. Располагаются

---

[1]) Такъ какъ во многихъ мѣстахъ между клѣтками скелетныхъ зачатковъ и клѣтками недифференцированной мезенхимы нѣтъ опредѣленныхъ границъ (наблюдается постепенный переходъ однихъ въ другія), то опредѣлить точную форму того или иного зачатка очень трудно, а мѣстами и невозможно.

они въ вентральныхъ частяхъ соотвѣтствующихъ имъ участковъ мезенхимы, въ промежуткахъ между жаберными щелями. Наиболѣе сильно дифференцированы ихъ вентральные концы.

Зачатокъ первой дуги развитъ наиболѣе сильно; степень развитія остальныхъ дугъ спереди назадъ (отъ 1-й къ 5-й) постепенно убываетъ.

Довольно сложной формы зачатокъ между первой жаберной и челюстной дугой (*hb*), несмотря на неопредѣленность его границъ, позволяетъ различить мѣста будущей закладки отдѣльныхъ частей скелета этой области. Вентральная часть всего зачатка (*ch*), находящаяся на одинаковой ступени развитія съ зачаткомъ 1-й висцеральной дуги, есть мѣсто будущаго гіода. Лежащій выше, направленный впередъ отростокъ (*spl*) –будущее—symplecticum. Два отростка, направленные кверху (hm_1 hm_2)—hyo-mandibulare. Задній изъ нихъ (hm_2), отдѣленный отъ передняго нѣкоторымъ промежуткомъ, очень слабо развитъ. Промежутокъ между h_1 и h_2 есть мѣсто прохожденія черезъ hyo-mandibulare нерва R. hyo-mandibularis n. Facialis. Такимъ образомъ, въ этомъ сложномъ зачаткѣ скелета, несмотря на неопредѣленность его формы, мы различаемъ почти всѣ главныя части будущаго скелета, который изъ него разовьется, за исключеніемъ развѣ stylo-hyale, мѣсто котораго, однако, ясно опредѣлилось у верхняго конца гіоида (*sth*).

Разница въ степени дифференцировки отдѣльныхъ частей скелета довольно замѣтна уже на этой стадіи. Наиболѣе развиты въ описанномъ зачаткѣ вентральный отростокъ (*ch*) и ростральный (*spl*). Развитіе этихъ двухъ отростковъ находится на одной ступени съ вентральной частью 1-й жаберной дуги. Въ обоихъ этихъ отросткахъ, какъ и въ 1-й жаберной дугѣ имѣются мѣста, гдѣ клѣтки расположены еще тѣснѣе, чѣмъ въ остальномъ зачаткѣ; здѣсь клѣтки сплочены въ группы, болѣе или менѣе рѣзко отграниченныя отъ остального зачатка и образующія въ свою очередь зачатки болѣе опредѣленной формы. Отличіе этихъ мѣстъ отъ общаго мезенхимнаго зачатка объясняется, вѣроятно, помимо большей сплоченности клѣтокъ еще появленіемъ между ними сѣтки основного вещества, которая настолько еще тонка и быть можетъ мало дифференцирована, что не выдѣляется окраской гематоксилина, но уже придаетъ своимъ появленіемъ характерную структуру зачаткамъ.

На рисункѣ *C* ясно видна такая структура въ зачаткѣ symplecticum (*spl*). На реконструкціи (*рис. 4*) обозначены мѣста появленія такой дифференцировки легкой штриховкой. По характеру структуры, ясно намѣчающей мѣста появленія настоящаго хряща, я буду называть такія зачатки прохондральными въ отличіе отъ болѣе неопредѣленныхъ зачатковъ—мезенхимныхъ.

Скелетъ челюстнаго аппарата уже на этой стадіи построенъ очень сложно.

1) Непосредственно впереди отъ зачатка symplecticum (*spl*) и отъ эктодермальнаго впячиванія спиракулярной щели (*sps*) на реконструкціи (*рис. 4*) виденъ довольно сложный зачатокъ изъ сплоченныхъ клѣтокъ мезенхимы. Въ немъ ясно различимы два отростка: одинъ направленъ вверхъ (дорсально) (*qu*), другой—ростро-вентрально (*mk*). Первый изъ нихъ есть зачатокъ будущаго quadratum [1]), второй—меккелева хряща нижней челюсти. Еще одинъ отростокъ (ptg_1) отходитъ отъ верхняго конца зачатка quadratum впередъ (рострально). Онъ отдѣленъ отъ quadratum небольшимъ промежуткомъ менѣе сплоченныхъ клѣтокъ мезенхимы и представляетъ собою первичную стадію развитія pterygo-palatinum (по крайней мѣрѣ задней его части, прилегающей къ quadratum).

Въ описанномъ зачаткѣ челюстнаго аппарата мы можемъ также различить части, наиболѣе ушедшія впередъ въ своемъ развитіи. Таковыми являются особенно нижній отростокъ (*mk*) и затѣмъ верхній (*qu*). Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ появились уже участки прохондральной ткани. Наиболѣе развитыя части описаннаго зачатка—средняя часть нижней челюсти (*mk*) и верхняя часть quadratum. Отростокъ ptg_1 находится еще цѣликомъ на стадіи мезенхимнаго зачатка, какъ и остальныя части всего описываемаго зачатка за исключеніемъ указанныхъ частей quadratum и меккелеваго хряща.

2) Далѣе рострально, впереди отъ ротовой щели (*enms*) на реконструкціи (*рис. 4*) буквами ptg_2 обозначена группа сплоченныхъ клѣтокъ мезенхимы. Этотъ зачатокъ, имѣя вытянутую въ каудоростральномъ направленіи форму, заднимъ своимъ съуженнымъ

[1]) И быть можетъ части pterygoideum. Для краткости я буду называть этотъ элементъ quadratum.

концомъ направляется къ зачатку ptg_1. Въ виду тонкости слоя клѣтокъ мезенхимы между ptg_1 и ptg_2 трудно опредѣлить, связаны ли они другъ съ другомъ или нѣтъ.

Переднимъ своимъ расширеннымъ концомъ описываемый зачатокъ (ptg_2), съ одной стороны—вентрально—подходитъ къ передне-верхней части предчелюстнаго выроста (*mx*); съ другой—близко подходитъ къ мезенхимному же зачатку передняго конца трабекулъ (*tr*) [1]. На мѣстѣ этого зачатка образуется передняя часть pterygo-palatinum.

3) Въ предчелюстномъ выступѣ имѣется также скопленіе клѣтокъ мезенхимы (*mx*). Установить точно отношеніе (связь) этого зачатка къ другимъ, сосѣднимъ ему, довольно трудно. По своему положенію онъ наиболѣе близокъ къ мезенхимному же зачатку передняго конца pterygo-palatinum (ptg_2); однако болѣе тѣсной связи между этими мезенхимными центрами не существуетъ. Во всякомъ случаѣ связь эта нисколько не болѣе замѣтна, чѣмъ—между pterygo-palatinum (ptg_2) и трабекулами (*tr*), которыя и на этой стадіи уже близко подходятъ своими ростральными (еще мезенхимными) концами къ переднему концу верхней челюсти.

Въ связи съ мезенхимнымъ зачаткомъ предчелюстнаго выроста развивается, какъ увидимъ ниже, кость—maxillare.

Въ общемъ, картина первыхъ стадій развитія висцеральнаго скелета сводится къ слѣдующему.

Первые слѣды скелета появляются въ видѣ мезенхимныхъ зачатковъ съ неясными контурами. Однако въ нихъ при первыхъ же шагахъ развитія намѣчаются—путемъ дифференцировки ткани—всѣ главныя отдѣлы будущаго сложнаго образованія.

Уже на очень раннихъ стадіяхъ развитія легко различаются зачатки: 1) настоящихъ жаберныхъ дугъ, 2) гіоидной дуги, 3) челюстной дуги и 4) предчелюстнаго элемента (maxillare).

Въ общемъ челюстная и гіоидная дуги опережаютъ въ развитіи настоящія жаберныя. Въ жаберныхъ дугахъ—заднія отстаютъ въ развитіи отъ переднихъ.

[1]) Задняя часть трабекулъ на этой стадіи уже далеко ушла впередъ въ развитіи.

Кромѣ того, въ предѣлахъ каждой отдѣльной дуги можно отмѣтить части, ушедшія въ развитіи впередъ. Это особенно хорошо замѣтно въ дугахъ наиболѣе дифференцированныхъ (гіоидной и челюстной):

въ гіоидной дугѣ быстрѣе всего развивается нижняя часть ея (гіоидъ) и изъ верхней части—вентральный конецъ будущаго symplecticum;

въ челюстной дугѣ впереди идутъ меккелевъ хрящъ и дорсальная часть quadratum.

Не всѣ части скелета (какъ гіоидной, такъ и челюстной дугъ) одинаково связаны другъ съ другомъ даже на этой ранней стадіи развитія.

Въ *гіоидной дугѣ* наиболѣе замѣтенъ промежутокъ между передней (болѣе развитой) и задней (менѣе развитой) частями hyomandibulare; затѣмъ—менѣе рѣзко замѣтный промежутокъ (изъ менѣе уплотненной мезенхимы)—между верхнимъ концомъ гіоида и нижнимъ концомъ hyo-mandibulare (мѣсто будущаго stylo-hyale).

Въ *челюстной дугѣ* наиболѣе замѣтный промежутокъ—между зачатками передней и задней части pterygo-palatinum (ptg_1, ptg_2); довольно ясный промежутокъ (менѣе уплотненная мезенхима)—между quadratum и прилегающей къ нему частью pterygo-palatinum и, наконецъ, слабо замѣтный—между quadratum и зачаткомъ меккелева хряща.

2.

Въ дальнѣйшемъ описаніи общаго развитія висцеральнаго скелета я буду отмѣчать образованіе *хрящевыхъ зачатковъ* отдѣльныхъ элементовъ, а также и появленіе (на почвѣ мезенхимныхъ зачатковъ) новыхъ, до сихъ поръ не описанныхъ, прохондральныхъ центровъ. Необходимо замѣтить, что полнаго разграниченія между прохондральной и настоящей хрящевой тканью вездѣ сдѣлать, конечно, нельзя, такъ какъ весьма часто первая постепенно переходитъ во вторую; въ такихъ случаяхъ можно говорить только объ относительной степени развитія опредѣленнаго участка.

На рисункѣ 5-мъ я даю реконструкцію висцеральнаго скелета на стадіи, когда начинаетъ появляться ясно замѣтный

хрящъ [1]). При сравненіи этой реконструкціи съ рисункомъ 3-мъ, представляющимъ эмбріона въ разрѣзѣ по медіальной плоскости [2]) легко представить себѣ положеніе частей скелета относительно висцеральныхъ щелей и кишечнаго канала какъ на этой, такъ и на болѣе поздней стадіи, описываемой въ этой главѣ.

Хрящъ появляется, естественно, раньше всего въ тѣхъ мѣстахъ общихъ зачатковъ, которыя были наиболѣе развиты на предыдущей стадіи.

Прежде всего мы видимъ хрящевые центры въ нижней части дугъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ раньше была прохондральная ткань; именно: въ двухъ переднихъ жаберныхъ дугахъ (kb_1, kb_2), въ нижней части гіоидной дуги (*ch*) и въ нижней части челюстной—меккелевъ хрящъ (*mk*). Что касается другихъ элементовъ, то здѣсь хрящъ появился въ quadratum и въ symplecticum и именно, въ тѣхъ мѣстахъ, которые были отмѣчены на предыдущей стадіи, какъ наиболѣе развитые: въ quadratum (*qu*)—въ верхнемъ его концѣ; въ symplecticum (*spl*)—въ нижнемъ. Кромѣ того появился хрящевой центръ въ передней части hyo-mandibulare (hm_1).

Изъ прохондральныхъ центровъ вновь появились 1) въ задней части pterygo-palatinum (ptg_1), 2) въ промежуткѣ между symplecticum и гіоидомъ—будущее stylo-hiale (*sth*) и 3) въ задней части hyo-mandibulare (hm_2). На стадіи мезенхимнаго зачатка остается только передняя часть pterygo-palatinum (ptg_2). Въ предчелюстномъ выростѣ появилось ясное скелетное образованіе въ видѣ группы тѣсно сплоченныхъ клѣтокъ съ сильно красящейся гематоксилиномъ пластинкой между ними (*mx*). Это—зачатокъ maxillare. У вентральнаго конца меккелева хряща въ непосредственной близости съ нимъ имѣется подобный же зачатокъ (*d*).

Уже изъ разсмотренія описанной реконструкціи и особенно изъ сравненія ея съ предыдущей можно опредѣлить направленіе и скорость роста нѣкоторыхъ элементовъ висцеральнаго скелета форели на этихъ стадіяхъ развитія.

---

[1]) На рисункѣ 5-мъ хрящъ обозначенъ кружками; прохондральная ткань—штрихами; мезенхима—тушевкой.

[2]) Реконструкція по сагиттальнымъ разрѣзамъ.

Сравнительно просто идетъ ростъ въ настоящихъ жаберныхъ дугахъ, состоящихъ пока каждая только изъ одного элемента. Прохондральная ткань развита здѣсь по отношенію къ хрящевому центру главнымъ образомъ дорсально и вентро-медіально. Ростъ жаберныхъ дугъ идетъ въ этихъ направленіяхъ путемъ образованія новаго хряща на мѣстѣ прохондральной ткани. Гораздо сложнѣе явленія—въ гіоидной и челюстной дугахъ, въ каждой изъ которыхъ мы уже съ самаго начала различали по нѣсколько элементовъ. При опредѣленіи направленія роста приходится считаться съ каждымъ изъ элементовъ въ отдѣльности.

Надо замѣтить, что въ вопросѣ о направленіи роста какого-либо хрящевого элемента приходится принимать во вниманіе два способа роста: 1)—разрастаніе хряща на счетъ прилегающихъ къ нему прохондральныхъ зачатковъ—такъ сказать, новобразованіе хряща и 2) — самостоятельный ростъ хрящевыхъ зачатковъ путемъ дѣленія хрящевыхъ клѣтокъ [1]). Естественно, что первый способъ, какъ обусловливающій собою самое появленіе хряща въ общемъ ходѣ развитія скелета, предшествуетъ второму во времени; т. е. на раннихъ стадіяхъ развитія преобладаетъ первый, на позднихъ—второй. Однако, если сравнить одинъ и тотъ же элементъ скелета на двухъ близкихъ между собою раннихъ стадіяхъ развитія, то легко убѣдиться, что часто ростъ его происходитъ одновременно обоими указанными способами. Тамъ, гдѣ хрящъ уже развился, онъ растетъ самостоятельно въ какомъ-нибудь опредѣленномъ направленіи, тамъ же, гдѣ къ хрящу прилегаетъ прохондральная ткань, происходитъ новообразовнніе хряща. Пока я буду говорить, главнымъ образомъ, о ростѣ хряща первымъ способомъ:

Для того, чтобы лучше иллюстрировать процессы роста хрящевыхъ элементовъ, я опишу предварительно нѣсколько сагиттальныхъ разрѣзовъ (*рис. D, E, F, G, H, I*) головы эмбріона на стадіи еще болѣе поздней, чѣмъ приведенная реконструкція (*рис.* 5).

Разрѣзъ D — изъ всѣхъ приведенныхъ разрѣзовъ наиболѣе близкій къ медіальному. Изъ частей висцеральнаго скелета въ

---

[1]) Что отмѣчено уже для Teleostei Пуше. См. выше стр. 80.

него попали нижніе концы всѣхъ дугъ. Изъ сравненія съ предыдущей стадіей (*рис.* 5) легко замѣтить, что въ вентральныхъ концахъ гіоидной (*ch*) и челюстной (*mk*) дугъ развитіе хряща значительно подвинулось впередъ. Тамъ, гдѣ раньше хрящевые зачатки не имѣли еще строго опредѣленной формы и постепенно переходили въ прохондральную ткань и мезенхиму, теперь они уже имѣютъ строго опредѣленную форму (цилиндрическую—въ разрѣзѣ кружки) съ рѣзко выраженной структурой эмбріональнаго хряща. Въ жаберныхъ дугахъ также появились хрящевые зачатки скелета; ясно видно, что степень развитія ихъ постепенно убываетъ спереди назадъ: между тѣмъ какъ въ первой и второй дугахъ (kb_1, kb_2) хрящъ выраженъ болѣе или менѣе рѣзко, въ 3-й дугѣ (kb_3) онъ уже развитъ слабо, а въ 4-й (kb_4) зачатокъ скелета еще имѣетъ прохондральный характеръ. Рядомъ съ зачаткомъ меккелева хряща внизъ и впередъ отъ него лежитъ группа тѣсно сплоченныхъ клѣтокъ. Это—отмѣченный уже раньше зачатокъ одной изъ костей нижней челюсти.

Всѣ слѣдующіе разрѣзы лежатъ латерально отъ разрѣза *D* и каждый изъ нихъ болѣе латерально, чѣмъ предыдущій.

Разрѣзъ E—прошелъ сбоку отъ рта, такъ что въ него попали предротовая часть кишечнаго канала (*prd*), ротовая щель (*msp*) и предчелюстной выростъ (*pmf*). На разрѣзѣ видно продолженіе зачатковъ висцеральнаго скелета, попавшихъ и въ разрѣзъ *D*. Продолженіе зачатка гіоидной дуги (соотвѣтствующее по своему положенію cerato-hyale) имѣетъ въ этомъ мѣстѣ иное строеніе (*ch*), чѣмъ на предыдущемъ разрѣзѣ: здѣсь характеръ ткани болѣе приближается къ прохондральному, чѣмъ къ хрящевому. Кромѣ этихъ зачатковъ скелета на этомъ разрѣзѣ виденъ еще одинъ, лежащій впереди рта въ предчелюстномъ выростѣ. Этотъ зачатокъ по характеру его строенія отличается отъ другихъ и представляетъ собою закладку maxillare, развивающагося прямо въ видѣ кости; строеніе его сходно съ зачаткомъ кости въ нижней челюсти, отмѣченнымъ на разрѣзѣ *D*. На разрѣзѣ *E* хорошо видно, что зачатокъ maxillare отдѣленъ предротовой частью кишечнаго канала отъ болѣе дорсально лежащей полосы ткани (*z*), въ которой позже развивается pterygo-palatinum.

Разрѣзъ F. Въ этотъ разрѣзъ попала боковая часть (стѣнка) предротовой кишки. Скелетъ гіоидной дуги представленъ здѣсь уже

прохондральнымъ (а не хрящевымъ) верхнимъ концомъ гіоида (*ch*). Ясно, такимъ образомъ, что верхняя часть гіоида развивается позже, чѣмъ его нижняя часть. Челюстная дуга представлена на этомъ разрѣзѣ тремя элементами, лежащими одинъ выше другого. Самый нижній изъ нихъ, весьма сильно развитой, съ рѣзко выраженной структурой хряща, есть меккелевъ хрящъ (*mk*). Обращенный вентро-каудально край этого зачатка имѣетъ рѣзкую границу и хрящъ здѣсь развитъ особенно хорошо. Лежащій выше центръ (*qu*),—по характеру ткани болѣе приближающійся къ прохондральному—есть нижній конецъ quadratum. Еще выше лежащій центръ такого же строенія представляетъ собою задній конецъ pterygo-palatinum (ptg_1). Всѣ три описанные зачатка соединены другъ съ другомъ менѣе развитой прохондральной тканью, строеніе которой, особенно между меккелевымъ хрящемъ и quadratum, показываетъ, что центры эти разрастаются въ направленіи одинъ къ другому (quadratum—къ меккелевому хрящу).

Разрѣзъ G. Гіоидная дуга намѣчена только уплотненіемъ мезенхимы (*ch*) съ едва замѣтнымъ прохондральнымъ центромъ (верхній конецъ гіоида). Челюстная дуга представлена хорошо развитымъ хрящевымъ quadratum (*qu*), лежащимъ позади мускула adductor mandibulae (*adm*). Верхній конецъ хрящевого quadratum оканчивается довольно рѣзко; нижній—постепенно переходитъ въ прохондральную ткань, связывающую его съ ниже-лежащимъ прохондральнымъ зачаткомъ задняго конца меккелева хряща. Интересно, что эта задняя часть меккелева хряща значительно отстаетъ въ развитіи отъ остальной части этого элемента. Между тѣмъ какъ на предыдущемъ разрѣзѣ мы видѣли заднюю часть меккелева хряща, какъ вполнѣ хорошо развитое хрящевое образованіе съ рѣзко очерченнымъ краемъ, на этомъ разрѣзѣ мы видимъ какъ бы вновь появившійся прохондральный центръ (mk_2) позади описаннаго хрящевого; еще далѣе назадъ, рядомъ съ нимъ, лежитъ группа сплоченныхъ мезенхимныхъ клѣтокъ съ характернымъ видомъ мезенхимнаго зачатка (mk_3). Едва ли, однако, мы имѣемъ право говорить въ данномъ случаѣ объ отдѣльныхъ центрахъ, такъ какъ всѣ они соединены другъ съ другомъ; однако, рѣзкое различіе ихъ структуры и отсутствіе постепеннаго перехода отъ одной формы структуры къ другой указываютъ на различное время закладки

этихъ отдѣловъ меккелева хряща въ послѣдовательности спереди назадъ. Важно упомянуть, что оба описываемые на этомъ разрѣзѣ зачатка, лежатъ позади (каудально) нижняго конца quadratum, т. е. какъ будто позади мѣста будущаго сочлененія quadratum съ меккелевымъ хрящомъ.

Въ близкомъ къ прямому углѣ, образованномъ quadratum и описанными зачатками меккелева хряща, лежитъ группа сплоченныхъ клѣтокъ мезенхимы (*spl*), имѣющая, какъ видно на слѣдующемъ разрѣзѣ *H*, непосредственное отношеніе къ нижнему концу symplecticum.

Разрѣзъ H. Видны элементы верхней части гіоидной дуги. Наиболѣе развитымъ изъ нихъ является symplecticum (*spl*) съ рѣзко выраженной хрящевой структурой. Боковыя стороны этого элемента ограничены рѣзко. Въ верхнемъ (дорсальномъ) концѣ его замѣчается постепенный переходъ хрящевой структуры въ прохондральную. Нижній конецъ замѣтно суживается и оканчивается довольно рѣзко, несмотря на то, что у нижняго конца его находится участокъ частью прохондральной, частью мезенхимной ткани, обозначающій направленіе будущаго роста symplecticum въ этомъ направленіи. Дорсально отъ symplecticum, между нимъ и слуховой капсулой (*au*) лежитъ хрящевая передняя часть hyo-mandibulare (hm_1). Непосредственно позади мѣста схожденія концовъ hyo-mandibulare и symplecticum находится мезенхимный центръ (*sth*); это— зачатокъ stylo-hyale; вентрально отъ него видна дорсальная часть cerato-hyale (*ch*). Изъ элементовъ челюстной дуги на разрѣзѣ *H* видно только quadratum. Верхняя часть его хрящевая (q_1). Дорсально она не рѣзко ограничена, такъ какъ хрящъ здѣсь постепенно переходитъ въ прохондральную ткань.

Разрѣзъ I. Кромѣ хорошо развитого хрящевого symplecticum (*spl*) на этомъ разрѣзѣ видно также хорошо развитое hyo-mandibulare (hm_1). Верхній конецъ его хряща постепенно переходитъ въ прохондральную ткань. Между сближенными концами хрящевыхъ hyo-mandibulare и symplecticum находится также прохондральная ткань. Позади нижняго конца hyo-mandibulare находится ясный прохондральный центръ—stylo-hyale (*sth*).

Не привожу дальнѣйшихъ боковыхъ разрѣзовъ, такъ какъ на нихъ, кромѣ каудальной части hyo-mandibulare (ср. рек. 5), ничего новаго, въ сравненіи съ описаннымъ, не видно.

При сопоставленіи стадіи, описанной по разрѣзамъ, съ болѣе ранней стадіей, изображенной на реконструкціи 5-й, картина развитія отдѣльныхъ частей хрящевого висцеральнаго скелета представляется въ слѣдующемъ видѣ.

Жаберныя дуги, закладываясь въ видѣ единичныхъ хрящевыхъ центровъ на почвѣ соотвѣтствующихъ имъ мезенхимныхъ зачатковъ, постепенно разрастаются въ дорсо-вентральномъ направленіи, не обнаруживая довольно долго слѣдовъ расчлененія. Положеніе хрящевыхъ зачатковъ этихъ дугъ, а также и соотвѣтствующихъ имъ прохондральныхъ и мезенхимныхъ, можетъ быть опредѣлено по отношенію къ положенію всей будущей дуги какъ болѣе вентральное. Развитіе хряща въ переднихъ дугахъ идетъ быстрѣе, чѣмъ въ заднихъ.

Въ гіоидной дугѣ появляются нѣсколько отдѣльныхъ хрящевыхъ центровъ и еще одинъ прохондральный (stylo-hyale). Отношенія между отдѣльными частями гіоидной дуги довольно сложны.

Нижній (вентральный) элементъ гіоидной дуги (*ch*) по направленію своего роста и по скорости развитія отдѣльныхъ его частей очень сходенъ съ заложившимися на этихъ стадіяхъ (еще не расчлененными) элементами настоящихъ жаберныхъ дугъ (kb_1, kb_2). По степени развитія онъ все время стоитъ впереди даже наиболѣе развитой изъ жаберныхъ дугъ—первой. Новообразованіе хряща въ немъ происходитъ въ дорсальномъ и вентрально-медіальномъ направленіи—путемъ превращенія въ хрящъ прилежащей къ этимъ концамъ прохондральной ткани.

Второй хрящевой элементъ—symplecticum (*spl*) растетъ путемъ новообразованія хряща въ дорсо-каудальномъ направленіи (въ направленіи къ hyo-mandibulare — hm_1). Мы видѣли изъ предыдущаго описанія, что раньше всего, какъ прохондрально, такъ и въ видѣ хрящевого зачатка появляется его нижній конецъ, обращенный къ quadratum; въ верхнемъ концѣ, обращенномъ къ hyo-mandibulare, хрящъ появляется на болѣе позднихъ стадіяхъ. Новообразованіе хряща въ этомъ элементѣ происходитъ главнымъ образомъ въ направленіи къ hyo-mandibulare.

Оба указанные элемента cerato-hyale и symplecticum заложились одновременно.

Третій элементъ гіоидной дуги—hyo-mandibulare (hm_1), какъ мы видѣли, появился позднѣе двухъ предыдущихъ. Развитіе его изъ прохондральной ткани, судя по ея развитію и отношенію къ хрящу, идетъ главнымъ образомъ въ каудальномъ направленіи (hm_2). Правда, хрящевой зачатокъ (hm_1) отдѣленъ (*fhm*) отъ прохондральнаго (hm_2) вѣтвью нерва Facialis, но и полную ихъ независимость другъ отъ друга на препаратахъ доказать нельзя.

Четвертый элементъ гіоидной дуги, появляющійся самымъ послѣднимъ изъ всѣхъ ея элементовъ и сохраняющій еще характеръ прохондральной ткани есть зачатокъ stylo-hyale (*sth*).

Въ челюстной дугѣ элементъ, лежащій вентрально—меккелевъ хрящъ (*mk*)—на стадіи реконструкціи 5-й заходитъ далеко внизъ, направляясь къ медіальной плоскости, гдѣ онъ почти соприкасается съ концомъ соотвѣтствующаго элемента другой стороны (видно на послѣдовательныхъ разрѣзахъ). Слѣдовательно, ростъ его насчетъ прохондральной ткани въ этомъ направленіи весьма ограниченъ. Напротивъ—въ его каудально обращенномъ концѣ мы видѣли позднѣе появляющійся участокъ прохондральной ткани, насчетъ котораго и происходитъ ростъ меккелева хряща въ этомъ направленіи, при чемъ, благодаря такому разрастанію, задній конецъ меккелева хряща оказывается лежащимъ далеко позади нижняго конца quadratum.

Интересно направленіе роста другого элемента челюстной дуги—quadratum, лежащаго на одной высотѣ съ symplecticum и вступающаго впослѣдствіи съ нимъ въ болѣе тѣсную связь. Между тѣмъ какъ верхній конецъ quadratum закладывается (какъ прохондрально, такъ и въ видѣ хрящевого зачатка)—сравнительно очень рано,—приблизительно одновременно съ закладкой нижняго конца symplecticum [1]), нижній конецъ его отстаетъ въ развитіи и на стадіи реконструкціи 5-й еще имѣетъ характеръ прохондральнаго зачатка. Новообразованіе хряща въ quadratum происходитъ слѣдовательно на его нижнемъ концѣ, обращенномъ къ меккелеву хрящу. Такимъ образомъ, новообразованіе хряща въ двухъ наиболѣе близко лежащихъ зачаткахъ челюстной и гіоидной дугъ (qua-

---

[1]) Одновременно, также съ cerato-hyale и меккелевымъ хрящемъ.

dratum и symplecticum) происходитъ въ діаметрально противоположныхъ направленіяхъ: symplecticum растетъ снизу вверхъ, quadratum — сверху внизъ; при этомъ особенно интересно, что ранѣе другихъ —и притомъ одновременно—закладываются части ихъ, наиболѣе близко лежащія другъ къ другу. Въ этомъ мѣстѣ скоро устанавливается связь между челюстной дугой и ея подвѣскомъ (hyo-mandibulare + symplecticum).

Третій элементъ челюстной дуги—pterygo-palatinum находится еще на очень низкой ступени развитія. Передня часть его (ptg_2) на стадіи рек. 5 еще вся цѣликомъ имѣетъ видъ мезенхимнаго зачатка. Нѣсколько быстрѣе развивается задняя часть (ptg_1) и именно въ каудальномъ своемъ концѣ, обращенномъ къ quadratum: здѣсь на позднѣйшихъ изъ описанныхъ стадій находится ясный прохондральный центръ. Несмотря на то, что и въ задней части pterygo-palatinum'а не появился еще хрящъ, можно уже впередъ говорить о направленіи, въ какомъ будетъ происходить новообразованіе хряща этого элемента челюстной дуги. Въ задней его части (каудальной) ростъ ограниченъ близостью къ quadratum, съ которымъ зачатокъ pterygo-palatinum скоро вступаетъ въ связь. Ростъ можетъ происходить только въ ростральномъ направленіи, въ какомъ онъ и происходитъ (какъ увидимъ впослѣдствіи) путемъ превращенія мезенхимнаго зачатка въ прохондральный, а затѣмъ и въ хрящевой. О характерѣ роста передней части pterygo-palatinum (ptg_2), также, какъ и зачатка maxillare, пока еще ничего опредѣленнаго сказать нельзя.

Подводя итогъ наблюденіямъ надъ первыми стадіями развитія висцеральнаго скелета у форели, я долженъ сказать, что въ общемъ мои данныя подтверждаютъ факты, отмѣченныя позднѣйшими авторами (см. II отд. спец. части). Какъ новые факты отмѣчены мною: самостоятельная закладка pterygo-palatinum'а въ задней его части (ptg_1) и самостоятельное (безъ связи съ pterygo-palatinum) развитіе костнаго maxillare.

Давая, быть можетъ, слишкомъ подробное описаніе этихъ уже довольно хорошо изученныхъ стадій, я руководствовался двумя соображеніями. Во-первыхъ—оно необходимо для пониманія дальнѣйшихъ стадій развитія отдѣльныхъ частей висцеральнаго скелета: при описаніи позднихъ стадій я въ каждомъ случаѣ исхожу изъ

собственныхъ наблюденій надъ закладками отдѣльныхъ элементовъ. Во-вторыхъ—подробно характеризуя раннія стадіи, я спеціально обращалъ вниманіе на скорость и направленіе роста отдѣльныхъ элементовъ. Безъ знанія этихъ деталей развитія, многіе факты легко могутъ быть истолкованы неправильно.

Пока отмѣчу только самый общій выводъ, какой можно сдѣлать изъ изложенныхъ уже фактовъ.

На раннихъ стадіяхъ (см. рек. 4 и 5) особенно ярко выступаетъ различіе въ характерѣ развитія передняго и задняго отдѣла висцеральнаго скелета Teleostei. Между тѣмъ какъ задній отдѣлъ—жаберныя дуги—представляетъ собою рядъ очень просто построенныхъ зачатковъ, степень развитія которыхъ ясно убываетъ спереди назадъ, въ переднемъ отдѣлѣ—челюстной и гіоидной дугахъ—сразу уже наблюдается весьма сложная картина. Во-первыхъ—самые зачатки во много разъ превышаютъ размѣрами элементы жаберныхъ дугъ; во-вторыхъ—дифференцировка ихъ на отдѣлы происходитъ очень рано. Самый характеръ и сложность этой дифференцировки указываетъ, повидимому, на спеціальныя причины этого явленія. Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что общій характеръ запаздыванія въ развитіи заднихъ частей висцеральнаго скелета Teleostei, въ сравненіи съ передними, находится въ связи съ общей редукціей заднихъ отдѣловъ висцеральнаго скелета у Gnathostomata. Однако этимъ не объясняется все различіе въ способѣ закладки жаберныхъ дугъ и подъязычно-челюстнаго аппарата у форели. При болѣе детальномъ изученіи степени развитія различныхъ элементовъ гіоидной и челюстной дугъ на разныхъ стадіяхъ, легко замѣтить стремленіе большей части происходящихъ здѣсь сложныхъ процессовъ къ одной цѣли—возможно быстрому установленію опредѣленныхъ отношеній между нѣкоторыми элементами обѣихъ дугъ съ одной стороны и между этими дугами и осевою частью черепа—съ другой. Изъ явленій, относящихся сюда, отмѣчу пока 1) весьма раннюю закладку верхней части гіоидной дуги—особенно передней части (*рис. 4*, hm_1)—весьма сильно отличающую ее отъ жаберныхъ дугъ (гдѣ закладываются сначала вентральныя части); 2) раннюю и быстро развивающуюся закладку symplecticum (особенно нижняго конца—прилегающаго къ quadratum); 3) раннее и быстрое развитіе quadratum (наиболѣе—въ дор-

сальной части, прилегающей къ symplecticum) и, наконецъ 4) особенно странное разрастаніе меккелева хряща назадъ по направленію къ гіоиду (mk_2).

Не останавливаясь пока на подробной оцѣнкѣ этихъ и другихъ подобныхъ фактовъ [1]), замѣчу только, что большинство изъ нихъ не можетъ быть вполнѣ объяснено, какъ ускореніе развитія прогрессивныхъ элементовъ въ стремленіи ихъ достигнуть конечной стадіи развитія (взрослой формы). Такъ, напримѣръ, symplecticum, на раннихъ стадіяхъ рѣзко выдѣляющееся быстротою своего развитія, у большинства взрослыхъ Teleostei—одинъ изъ самыхъ маленькихъ элементовъ среди костей этой области. Настолько же непонятно съ этой точки зрѣнія ускоренное развитіе передней части hyo-mandibulare (въ сравненіи съ задней) и—дорсальной части quadratum.

Весьма вѣроятно, что въ отмѣченномъ рядѣ явленій развитія мы наблюдаемъ стремленіе развивающихся элементовъ скелета возможно скорѣе достигнуть нѣкоторой, хотя и эмбріональной, но законченной стадіи, т. е. такой, на которой эмбріональный скелетъ способенъ выполнять функціи, необходимыя для жизни не вполнѣ еще развитаго животнаго. Мальки форели и другихъ костистыхъ рыбъ по исчезновеніи желтка живутъ весьма долго съ хрящевымъ только висцеральнымъ скелетомъ (до образованія костей). Для захватыванія пищи имъ необходимъ функціонирующій челюстной аппаратъ, хотя бы и построенный, главнымъ образомъ, изъ хряща. Соотношеніе между отдѣльными элементами такого эмбріональнаго хрящевого аппарата несомнѣнно иныя, чѣмъ у взрослой формы съ хорошо развитыми костями. Эти соотношенія должны установиться очень рано, и стремленіе къ ихъ созданію не можетъ не отразиться на раннихъ стадіяхъ развитія скелета. Оно несомнѣнно и отражается у Teleostei въ весьма сильной степени. Такіе факты, какъ отмѣченная выше необычайно ранняя закладка костнаго maxillare (почти одновременно съ закладкой хрящевыхъ элементовъ скелета), становятся понятными, если принять во вниманіе изложенныя соображенія. Большое количество какъ бы

---

[1]) См. ниже въ отдѣлѣ о развитіи гіоидной и челюстной дугъ.

самостоятельно закладывающихся элементовъ на раннихъ стадіяхъ развитія челюстной и гіоидной дуги, быть можетъ, также обусловлено ускореніемъ развитія нѣкоторыхъ частей скелета подъ вліяніемъ приспособленія ихъ къ самостоятельной жизни эмбріона.

Оцѣнку фактовъ развитія висцеральнаго скелета форели съ указанной точки зрѣнія я сдѣлаю ниже при общей оцѣнкѣ всѣхъ моихъ наблюденій, а теперь перейду къ описанію дальнѣйшаго развитія скелета по отдѣламъ.

В. **Жаберныя дуги.**

Скелетъ каждой жаберной дуги, какъ было описано раньше, закладывается сначала въ видѣ одного только элемента—сначала прохондральнаго, а потомъ хрящевого [1]). Зачатки появляются въ переднихъ дугахъ раньше, чѣмъ въ заднихъ, и растутъ въ дорсальномъ и вентральномъ направленіяхъ. Однако въ способѣ роста дорсальныхъ и вентральныхъ концовъ дугъ наблюдается различіе (по крайней мѣрѣ у первыхъ четырехъ дугъ): въ то время, какъ верхніе (дорсальные) концы зачатковъ во все время роста представляютъ довольно рѣзко ограниченный хрящъ, на нижнихъ (вентральныхъ) концахъ хрящъ постепенно переходитъ въ прохондральную, а затѣмъ и въ мезенхимную ткань. Такое различіе въ способѣ роста находится въ связи съ различными способами образованія новыхъ болѣе поздно появляющихся элементовъ дугъ: дорсальныхъ (epi-branchialia и pharyngo-branchialia) и вентральныхъ (hypobranchialia и copulae).

Дорсальные элементы жаберныхъ дугъ (epi-branchialia и pharyngo-branchialia).

Въ то время, когда первый (по времени закладки) элементъ жаберныхъ дугъ достигъ значительнаго развитія и имѣетъ видъ

[1]) См. выше стр. 119.

рѣзко очерченной съ боковъ хрящевой дужки, надъ верхнимъ (дорсальнымъ) концомъ каждой изъ первыхъ 4-хъ дугъ появляется самостоятельный прохондральный элементъ (*epbr*), имѣющій видъ полосы, идущей отъ верхняго конца перваго элемента (*cb*) въ дорсо-ростральномъ направленіи (*рис. 6*) [1]. На болѣе поздней стадіи (*реконстр. 7*; видъ сбоку) [2] въ дорсальной части каждой изъ первыхъ 4-хъ дугъ имѣется уже по два хрящевыхъ элемента; одинъ изъ нихъ (*epbr*), соприкасаясь заднимъ своимъ концомъ съ верхнимъ концомъ элемента *ch*, образуетъ съ нимъ острый уголъ; другой (*phbr*) является какъ бы непосредственнымъ продолженіемъ перваго въ дорсо-ростральномъ направленіи. Болѣе рострально лежащій элементъ (*phbr*), закладываясь въ видѣ самостоятельнаго хрящевого центра, связанъ, однако, съ лежащимъ позади (*epbr*) прохондральной тканью; такъ что, быть можетъ, оба эти элемента образуются въ видѣ самостоятельныхъ хрящевыхъ центровъ на общей прохондральпой основѣ (*рис. 6, epbr*). Въ пятой дугѣ новыхъ элементовъ пока нѣтъ.

Описанные хрящевые центры, хорошо видные въ профиль на *реконструкціи 7-й*, представляютъ собою зачатки двухъ верхнихъ элементовъ скелета висцеральныхъ дугъ: epi-branchiale (*epbr*) и pharyngo-branchiale (*phbr*). Изъ этого можно заключить, что элементъ, лежащій болѣе вентрально (*ch*), заложившійся первымъ, и весьма сильно уже развитой на этой стадіи, принадлежитъ—по крайней мѣрѣ въ своей дорсальной части—будущему *cerato-branchiale*. Единственный элементъ пятой дуги, вполнѣ соотвѣтствующій (какъ по положенію своей закладки, такъ и по времени ея) cerato-branchialia переднихъ четырехъ дугъ, вѣроятно, и представляетъ собою cerato-branchiale 5-й дуги.

Изъ верхнихъ элементовъ 4-хъ первыхъ дугъ слабѣе другихъ развито на этой стадіи pharyngo-branchiale первой дуги; значительно сильнѣе развиты pharyngo-branchialia 2-й, 3-й и 4-й дугъ. Особенно хорошо указанное различіе въ величинѣ pharyngo-

---

[1]) Реконструкція дорсальныхъ концовъ первыхъ двухъ дугъ по нѣсколькимъ фронтальнымъ разрѣзамъ. Видъ—сверху. Видна только верхняя часть элемента *cb*.

[2]) Съ внутренней стороны глотки.

branchialia отдѣльныхъ дугъ замѣтно, если смотрѣть на нихъ сверху, какъ это изображено на *реконструкціи 8-й*[1]. Въ то время какъ pharyngo-branchiale 1-й дуги ($phbr_1$)—ничтожно по своимъ размѣрамъ и на этой стадіи представляетъ только не вполнѣ ясно очерченный прохондральный центръ, pharyngo-branchialia 2-й дуги, а также 3-й и 4-й видны, какъ значительныхъ размѣровъ участки формирующагося хряща. Уже на этой стадіи замѣтно сближеніе между pharyngo-branchiale 3-мъ и 4-мъ, происходящее частью отъ быстраго увеличенія размѣровъ 4-го pharyngo-branchiale, частью отъ направленія его роста. Такое сближеніе этихъ элементовъ приводитъ въ дальнѣйшемъ развитіи къ установленію связи между ними.

Одну изъ дальнѣйшихъ стадій развитія этого процесса мы видимъ на *реконструкціи 9-й*[2], изображающей концы *epi-branchialia* и прилежащіе къ нимъ pharyngo-branchialia сверху, какъ и на предыдущей реконструкціи. Pharyngo-branchialia 3-е и 4-е на этой стадіи далеко превосходятъ своими размѣрами не только 1-е, но даже и 2-е. Pharyngo-branchiale 4-е ($phbr_4$) образуетъ тупой уголъ съ epi-branchiale ($epbr_4$) своей (4-й) дуги и острый—съ pharyngo-branchiale 3-й дуги ($phbr_3$), приближаясь къ нему своимъ ростральнымъ концомъ до соприкосновенія.

Въ переднихъ дугахъ на этой стадіи также начинаетъ устанавливаться связь между ихъ дорсальными отдѣлами. Здѣсь, однако, она развивается сразу инымъ способомъ, чѣмъ между 4-й и 5-й дугами. На той же реконструкціи (*рис. 9*) видно, что pharyngo-branchialia 2-й и 3-й дугъ посылаютъ рострально отростки (*phdc*), къ которымъ близко подходятъ выросты epi-branchialia (*epdc*); такимъ путемъ pharyngo-branchiale опредѣленной дуги (2-й и 3-й) вступаетъ въ связь съ epi-branchiale дуги, лежащей впереди (1-й и 2-й). Начало измѣненій pharyngo-branchialia (2-го и 3-го) для образованія этой связи можно замѣтить очень рано: уже на стадіи реконструкціи *рис. 8* видно начало образованія отростковъ (*phdc*) pharyngo-branchialia 2-го и 3-го. Соотвѣтствующіе имъ выросты

---

[1]) Сдѣлана по фронтальнымъ разрѣзамъ.

[2]) Сдѣлана какъ и предыдущая. Видны только верхніе концы epi-branchialia.

epi-branchialia (1-го и 2-го) появляются значительно позднѣе (*рек. 9*).

Итакъ, въ развитіи верхнихъ концовъ хрящевыхъ жаберныхъ дугъ можно отмѣтить слѣдующіе факты:

1) Верхніе (дорсальные) элементы дугъ закладываются очень поздно въ сравненіи съ средними (cerato-branchialia) и именно—въ то время, когда послѣдніе уже представляютъ собой вполнѣ развитые хрящевые элементы.

2) Какъ epi-branchialia, такъ и pharyngo-branchialia закладываются какъ *самостоятельные* хрящевые элементы, связанные, однако, прохондральной тканью. Сначала появляются epi-branchialia; затѣмъ—pharyngo-branchlalia.

3) Закладка всѣхъ (4-хъ) epi-branchialia происходитъ почти одновременно; быть можетъ, заднія дуги немного отстаютъ отъ переднихъ.

4) Въ закладкѣ pharyngo-branchialia порядокъ скорѣй—*обратный*: первое—отстаетъ; заднія—идутъ впереди.

5) Верхнія части дугъ, особенно—epi-branchialia, поражаютъ своей малой величиной на раннихъ стадіяхъ развитія въ сравненіи съ величиной cerato-branchialia,—особенно, если принять во вниманіе относительную величину ихъ у взрослой форели (см. ниже).

6) Pharyngo-branchialia 4-й и 3-й дугъ, значительно опережая въ развитіи pharyngo-branchialia 1-й и 2-й дугъ, рано вступаютъ въ связь другъ съ другомъ.

7) Въ то же время между 1-й и 2-й и 2-й и 3-й дугами въ ихъ дорсальной части устанавливается связь путемъ соединенія—при помощи отростковъ—pharyngo-branchiale позади лежащей дуги съ epi-branchiale передней дуги.

8) Въ дорсальной части 5-й дуги никакихъ новыхъ элементовъ на этихъ стадіяхъ не появляется.

Дальнѣйшій ходъ развитія верхнихъ элементовъ дугъ опредѣляется (приблизительно) изъ сравненія послѣдней хрящевой стадіи (*рек. 9*) со скелетомъ взрослой формы (*рис. 10*). При такомъ сравненіи прежде всего, конечно, бросается въ глаза сильное развитіе костной ткани, замѣстившей большую часть хрящей эмбріональнаго скелета. У всѣхъ элементовъ хрящъ сохранился на концахъ—въ мѣстахъ сочлененія ихъ другъ съ другомъ. Нѣкоторыя части скелета, однако, сохранили хрящъ и въ другихъ пунктахъ: такъ,

pharyngo-branchiale 4-е ($phbr_4$) почти цѣликомъ осталось хрящевымъ; значительные участки хряща имѣются въ pharyngo-branchiale 1-мъ ($phbr_1$) и на дорсальныхъ концахъ 2-й и 3-й дугъ. Кромѣ того появились кожныя кости съ зубами, связанныя съ дорсальными элементами 4-й дуги ($dphbr_4$). Пара такихъ костей, вмѣстѣ съ верхними концами 4-й пары дугъ, образовала часть глоточнаго жевательнаго аппарата—т. наз. pharyngea superia.

Однако, наиболѣе интересная для насъ сторона прогресса лежитъ не въ этомъ. Помимо новыхъ чертъ строенія, связанныхъ непосредственно съ развитіемъ костей, при внимательномъ сравненіи скелета взрослой формы съ хрящевымъ скелетомъ эмбріона обращаетъ на себя вниманіе рядъ прогрессивныхъ чертъ, не связанныхъ непосредственно съ появленіемъ новой формы ткани. Во-первыхъ, у взрослой формы число отдѣльныхъ костныхъ элементовъ больше, чѣмъ было—хрящевыхъ на послѣдней описанной стадіи эмбріона (*рис. 9*): на дорсальной сторонѣ пятой дуги (cbr_5) появился новый элементъ ($epbr_5$); у верхнихъ концовъ pharyngo-branchialia 2-го и 3-го имѣются отдѣльныя окостенѣнія (x). Не останавливаясь пока на обсужденіи значенія послѣднихъ, замѣчу, что новый дорсальный элементъ 5-й дуги, какъ по своей формѣ и положенію, такъ и по характеру развитія (очень позднее появленіе) имѣетъ рѣзко выраженный характеръ рудимента и, если признать вентральный элементъ 5-й дуги гомодинамичнымъ cerato-branchialia остальныхъ дугъ; то весьма вѣроятно, что дорсальный—есть остатокъ epi-branchiale 5-й дуги. На *рис. 10а* изображена отдѣльно 5-я дуга со стороны глотки: хорошо виденъ рудиментарный элементъ $epbr_5$ и кожная кость съ зубами, образующая вмѣстѣ съ cerato-branchiale 5-й дуги нижнюю часть глоточнаго жевательнаго аппарата (pharyngeum inferium).

Прогрессъ въ измѣненіи соотношеній между частями дугъ выразился въ слѣдующемъ. Во-первыхъ между pharyngo-branchiale 4-й дуги и epi-branchiale 3-й установилась, при помощи отростка, ($epdc_3$) связь, аналогичная связямъ впереди лежащихъ дугъ. Во-вторыхъ—поразительно измѣнилось соотношеніе въ размѣрахъ между pharyngo-branchialia, epi-branchialia и вентральными отдѣлами дугъ. Это измѣненіе особенно рѣзко выступаетъ при сравненіи *рис. 10* съ *рис. 7*-мъ. На раннихъ стадіяхъ развитія epi-branchialia были

почти одинаковы по размѣрамъ съ pharyngo-branchialia и во много разъ меньше cerato-branchialia. У взрослой формы они (особенно въ переднихъ дугахъ) много превосходятъ величиной pharyngo-branchialia и почти равны по длинѣ костнымъ cerato-branchialia. Такимъ образомъ, въ развитіи этихъ элементовъ (epi-br.) наблюдаются два послѣдовательныхъ процесса: въ начальной стадіи развитія—эти элементы (вмѣстѣ pharyngo-branchialia) весьма сильно отстаютъ отъ вентральныхъ частей дугъ (замедленіе развитія); въ конечныхъ стадіяхъ—они догоняютъ нижніе элементы дугъ, значительно опережая pharyngo-branchialia (ускореніе развитія).

Въ общемъ, ходъ развитія дорсальныхъ элементовъ дугъ форели можно охарактиризовать такъ.

Въ развитіи верхнихъ элементовъ (epi-branchialia и pharyngo-branchialia) *4-хъ первыхъ дугъ* не трудно отмѣтить нѣсколько характерныхъ процессовъ, совершающихся, частью послѣдовательно, частью—одновременно.

1) Первый изъ нихъ, касающійся въ равной мѣрѣ и тѣхъ и другихъ элементовъ (epi-br. и ph.-br.)—есть общее замедленіе начальныхъ фазъ развитія дорсальныхъ элементовъ дугъ въ сравненіи съ главнымъ элементомъ вентральной половины дугъ (cerato-branhiale).

2) Въ дальнѣйшемъ развитіи ярко выступаютъ два независимыхъ ряда явленій; одинъ изъ нихъ характеренъ для epi-branchialia, другой—для pharyngo-branchialia:

a) Всѣ 4 epi-branchialia на дальнѣйшихъ фазахъ развитія растутъ ускореннымъ темпомъ и догоняютъ cerato-branchialia; въ частности, въ предѣлахъ этого ряда замѣчается нѣкоторое отставаніе заднихъ элементовъ въ сравненіи съ передними [1]).

b) Pharyngo-branchialia въ общемъ ходѣ своего развитія не обнаруживаютъ такого рѣзкаго ускоренія темпа, какъ epi-branchialia; постепенно отставая отъ нихъ, phar.-branchialia въ концѣ развитія оказываются значительно меньшими по размѣрамъ, чѣмъ epi-bran-

---

[1]) Изъ сравненія рис. 7-го и 10-го видно, что epi-branchialia, 4-хъ первыхъ дугъ—почти равныя при закладкѣ—у взрослой формы замѣтно разнятся по величинѣ (заднія замѣтно короче переднихъ).

chialia; въ частности, однако, въ предѣлахъ этого ряда элементовъ замѣчается довольно сильное ускореніе въ развитіи заднихъ членовъ ряда въ сравненіи съ передними (*рис. 9*); т. е. процессъ—какъ разъ обратный тому, что наблюдается у epi-branchialia. Къ концу развитія (*рис. 10*) различіе въ величинѣ между pharyngo-branchialia и epi-branchialia оказывается наименьшимъ въ заднихъ дугахъ и наибольшимъ въ переднихъ. Такимъ образомъ, сложность соотношенія величины отдѣльныхъ элементовъ является результатомъ сложной комбинаціи процессовъ, сводящихся къ измѣненію скоростей развитія въ двухъ простыхъ и первично сходныхъ рядахъ элементовъ.

3) Въ способахъ установленія верхнихъ связей между отдѣльными дугами можно отмѣтить также характерныя черты.

a) Связь epi-pranchialia съ pharyngo-brachialia позади лежащихъ дугъ при помощи отростковъ начинаетъ рано развиваться между 1-й—2-й и 2-й—3-й дугами (*dcp dce, рис. 8, 9, 10*).

b) Въ это же время между 3-й и 4-й дугой устанавливается связь иного рода—между pharyngo-branchialia обѣихъ дугъ, путемъ ихъ сближенія. Однако позже (*рис. 10*) и между этими дугами развивается типичная для переднихъ дугъ связь pharyngo-branchiale съ epi-branchiale, устанавливающаяся здѣсь главнымъ образомъ насчетъ отростка epi-branchiale 3-й дуги (*dce3*). Характерно, что связь эта развивается здѣсь очень поздно (на стад. рис. 9 ея еще не замѣтно), что вполнѣ соотвѣтствуетъ ея рудиментарному характеру.

Въ *5-й дугѣ* единственный дорсальный ея элементъ появляется очень поздно и носитъ ясные слѣды глубокой редукціи. Онъ стоитъ въ наиболѣе близкомъ отношеніи къ pharyngo-branchiale 4-й дуги.

Вентральные (парные) элементы скелета жаберныхъ дугъ (hypo-branchialia).

Въ нижней части жаберныхъ дугъ имѣется два ряда элементовъ: a) рядъ парныхъ элементовъ—hypo-branchialia, лежащихъ у нижнихъ концовъ cerato-branchialia, и b) рядъ непарныхъ элементовъ, лежащихъ между нижними концами дугъ (правой и лѣвой стороны). Оба эти ряда различаются между собою по спо-

собу ихъ закладки и развитію и, потому, должны быть описаны отдѣльно. Сначала я описываю развитіе hypo-branchialia.

Въ вентральныхъ концахъ жаберныхъ дугъ, въ то время когда каждая изъ нихъ представлена единственнымъ хрящевымъ елементомъ (*рис. 5 kb*), наблюдается, какъ было отмѣчено уже ранѣе, постепенный переходъ хрящевой ткани въ прохондральную, а затѣмъ и въ мезенхиму; здѣсь, какъ видно уже по самому направленію дифференцировки ткани, происходитъ ростъ дугъ въ вентромедіальномъ направленіи. На рисункѣ *11-мъ* (поперечный разрѣзъ черезъ область 1-й жаберной дуги) изображена та стадія развитія вентральнаго конца дуги, когда прохондральные концы ея (*hbr*) уже почти достигаютъ медіальной плоскости, въ которой лежитъ хрящевая copula (*cop. 1*). На рисункѣ видно, что вентрально прохондральная ткань переходитъ въ уплотненную мезенхиму (*ms*), соединяющую ее съ copula 1-й; дорсо-латерально она постепенно же переходитъ въ настоящій хрящъ (*cbr*). Такимъ образомъ, на этой стадіи въ самомъ нижнемъ концѣ дуги, подходящемъ къ copula, нельзя еще отмѣтить присутствія самостоятельнаго элемента, соотвѣтствующаго hypo-branchiale взрослой форели. Этотъ нижній конецъ является непосредственнымъ продолженіемъ первоначально заложившагося элемента, изъ котораго разовьются какъ cerato-branchiale, такъ и hypo-branchiale.

Hypo-branchiale, какъ отдѣльный элементъ, опредѣляется на болѣе поздней стадіи, и происходитъ это слѣдующимъ образомъ. На рисункѣ *12-мъ*[1]), изображающемъ разрѣзъ эмбріона форели на болѣе поздней стадіи развитія, видно то же отношеніе частей, что и на предыдущей стадіи, съ тою только разницею, что часть прохондральной ткани предыдущей стадіи здѣсь уже превратилась въ хрящъ (hbr_1) и именно часть, прилегающая къ copula; латеральный конецъ ея (*prch*) остался еще прохондральнымъ, раздѣляя собою, такимъ образомъ, два хрящевыхъ элемента *hbr* и *cbr*. Новый опредѣлившійся хрящевой элементъ и есть hypo-branchiale 1-й дуги. При дальнѣйшемъ развитіи, однако, и промежуточная прохондральная ткань превращается въ хрящъ, такъ что наступаетъ вновь стадія, въ которой нижній конецъ дуги весь хрящевой и

[1]) Также поперечный разрѣзъ въ обл. 1-й дуги.

слѣдовательно hypo-branchiale какъ отдѣльный элементъ снова исчезаетъ. Рисунокъ *13-й* (поперечный разрѣзъ) показываетъ отношеніе hypo-branchiale (*hbr*) этой стадіи къ copulae; рисунокъ *14-й*— отношеніе его (*hbr*) къ cerato-branchiale (cbr_1).

Окончательное отдѣленіе hypo-branchialia отъ cerato-branchialia происходитъ сравнительно поздно, когда въ хрящѣ начинаются процессы, приводящіе къ развитію на его мѣстѣ кости. Рисунокъ *15-й* изображаетъ часть фронтальнаго разрѣза черезъ брюшную сторону эмбріона форели, чтобы показать отношеніе hypo-bpanchiale 1-й дуги къ copula и cerato-branchiale послѣ его окончательнаго отдѣленія отъ послѣдняго. Участки *x* и *y*—мѣста отложенія извести (передъ образованіемъ кости).

Подобно тому, какъ въ первой дугѣ, происходитъ развитіе hypo-branchialia и у остальныхъ дугъ, за исключеніемъ 5-й, у которой слѣдовъ отчлененія hypo-branchiale въ онтогенетическомъ процессѣ не наблюдается. Порядокъ развитія hypo-branchialia въ послѣдовательномъ ряду дугъ, тотъ же, что и въ развитіи cerato-bronchialia, т. е.—заднія отстаютъ отъ переднихъ. На рисункѣ *16-мъ* [1]), изображающемъ нижній конецъ 4-й дуги того же эмбріона, отъ котораго былъ взятъ разрѣзъ *15-й*, hypo-branchiale и cerato-branhiale, представлены еще однимъ цѣльнымъ хрящемъ въ то время, какъ въ 1-й дугѣ (р. *15-й*) они уже вполнѣ отдѣлены; и только центры окостенѣнія, начинающіе обозначаться въ 4-й дугѣ, указываютъ на мѣсто будущаго раздѣленія hypo-branchiale и cerato-branchiale.

Въ развитіи hypo-branchialia, слѣдовательно, можно отмѣтить слѣдующіе факты:

1) Hypo-branchialia, въ отличіе отъ верхнихъ элементовъ дугъ, *не имѣютъ самостоятельныхъ прохондральныхъ центровъ* и—на стадіи развитія прохондральной ткани—являются непосредственнымъ продолженіемъ вентральныхъ концовъ cerato-branchialia.

2) Какъ отдѣльные элементы они опредѣляются на стадіи развитія хрящевой ткани, путемъ недоразвитія (отставанія) ткани остающейся прохондральной, между ними и cerato-branchialia.

3) За этой стадіей дифференцировки hypo-branchialia слѣдуетъ вновь стадія (хрящевая) слитія ихъ съ cerato-branchialia и

[1]) Часть фронтальнаго разрѣза.

затѣмъ—снова стадія окончательнаго раздѣленія; такъ что въ развитіи hypo-branchialia можно различить 4 характерныхъ стадіи:

a) cerato-branchiale (хрящевое) + hypo-branchiale (прохондральное)—нераздѣленныя.

b) cerato-branchiale (хрящевое); hypo-branchiale (хрящевое)—раздѣленныя прохондральной тканью.

c) cerato-branchiale (хрящевое) + hypo-branchiale (хрящевое)—нераздѣленныя.

d) cerato-branchiale (хрящевое); hypo-branchiale (хрящевое)—раздѣленныя. Съ этой послѣдней стадіей совпадаетъ начало развитія кости.

4) По времени развитія—hypo-branchialia заднихъ дугъ отстаютъ отъ переднихъ, и, слѣдовательно, сходны въ этомъ отношеніи съ cerato-branchialia и epi-branchialia.

Кромѣ описанныхъ процессовъ, въ развитіи hypo-branchialia весьма важную роль играетъ отношеніе ихъ вентральныхъ концовъ къ непарнымъ нижнимъ элементамъ висцеральнаго скелета (copulae)[1]. При сравненіи реконструкцій *17*, *18*, *19* и *21-й*, показывающихъ описанное ниже развитіе copulae, можно замѣтить, что въ измѣненіи отношеній между концами hypo-branchialia и copulae наблюдается та же послѣдовательность, что и въ отношеніяхъ между концами hypo-branchialia и cerato-branchialia. Между тѣмъ какъ на раннихъ стадіяхъ развитія (*рис. 17-й* и *18-й*) концы hypo-branchialia не вполнѣ рѣзко отдѣлены отъ copulae (хрящъ постепенно переходитъ въ прохондральную ткань) на болѣе позднихъ стадіяхъ (*рис. 19*) вентральные края hypo-branchialia уже рѣзко ограничены. Однако еще позже (*рек. 21*) снова начинаетъ устанавливаться связь между hypo-branchialia и copulae, въ особенности въ заднихъ дугахъ, и при томъ—для 4-й дуги совершенно особеннымъ способомъ. Рострально обращенные концы hypo-branchialia 4-й дуги зарастаютъ на вентральную сторону copulae и здѣсь почти соприкасаются другъ съ другомъ. Въ другихъ дугахъ (1-й, 2-й и 3-й) концы hypo-branchialia просто соприкасаются съ соотвѣтствующей частью copulae.

---

[1]) Подробнѣе объ этомъ см. ниже—при описаніи развитія copulae.

Сравненіе позднѣйшихъ изъ описанныхъ стадій со скелетомъ взрослой формы (*рис. 22a*) показываетъ, что дальнѣйшій прогрессъ, помимо появленія костной ткани, сводится въ главныхъ чертахъ къ развитію уже вполнѣ намѣченныхъ чертъ организаціи. Особаго упоминанія заслуживаетъ появленіе связокъ ($ligh c_2$) на мѣстѣ соединенія 4-й дуги съ copula. Въ 3-й дугѣ hypo-branchialia (hbr_3) посылаютъ въ ростро-вентральномъ направленіи тонкій отростокъ, къ которому прикрѣпляется ($ligh c_1$) также связка [1]). Появленіе этого выроста можно было замѣтить уже на послѣдней изъ описанныхъ стадій.

Помимо указанныхъ отношеній, необходимо еще отмѣтить установленіе связи между нижними концами дугъ при помощи связокъ (*lighh*), соединяющихъ вентральные концы hypo-branchialia другъ съ другомъ. Появленіе этихъ связокъ можно было замѣтить еще на хрящевыхъ стадіяхъ (*рис. 21*).

Такимъ образомъ, первоначально простыя отношенія между нижними элементами висцеральнаго скелета въ концѣ развитія оказываются не только сложными, но и довольно различными въ разныхъ отдѣлахъ висцеральнаго аппарата.

Непарные вентральные элементы дугъ (copulae).

Въ то время, когда нижніе концы жаберныхъ дугъ тамъ, гдѣ изъ нихъ развиваются впослѣдствіи hypo-branchialia, состоятъ еще изъ прохондральной ткани, между ними появляется рядъ непарныхъ элементовъ—зачатки copulae. Появленіе и развитіе copulae происходитъ въ порядкѣ, свойственномъ большей части элементовъ жаберныхъ дугъ, т. е. спереди назадъ.

Рисунокъ *17-й* [2]) даетъ картину закладки copulae первыхъ дугъ (съ вентральной стороны). Одинъ изъ разрѣзовъ изображенъ на фотографіи *J*. Между нижними прохондральными концами 1-й дуги [3]) лежитъ удлиненный участокъ прохондральной ткани, начинающей переходить въ хрящъ (*cop. 1*). На стадіи реконструкціи этотъ участокъ является самостоятельнымъ центромъ. Наиболѣе

---

[1]) Подробно—ниже, при описаніи copulae.

[2]) Реконструкція, сдѣланная по фронтальнымъ разрѣзамъ.

[3]) Самая передняя дуга на реконструкціи—гіоидная.

близко къ нему подходятъ: впереди—прохондральные концы гіоидной дуги; каудально—концы первой дуги. Позади него, между вентральными концами второй дуги лежитъ второй подобный же центръ (*cop. 2*), также самостоятельный; отъ перваго онъ отличается, во-первыхъ, меньшей длиной, во-вторыхъ—степенью диффеpенцировки ткани. Въ первомъ—между клѣтками уже замѣтна тонкая сѣтка основного вещества (по яркой окраскѣ гематоксилиномъ); второй—еще сохраняетъ характеръ прохондральной ткани. Оба эти центра (*cop. 1* и *cop. 2*) соединены, какъ другъ съ другомъ, такъ и съ сосѣдними вентральными концами дугъ уплотненной мезенхимой, которая продолжается и назадъ отъ 2-го прохондральнаго центра; здѣсь—нѣсколько впереди отъ мѣста встрѣчи концовъ третьей дуги—она образуетъ центръ изъ болѣе сплоченныхъ мезенхимныхъ клѣтокъ (*cop. 3*).

Такимъ образомъ, при закладкѣ copulae между концами первыхъ двухъ дугъ появляются два отдѣльныхъ центра, не только не связанныхъ другъ съ другомъ, но и мало связанныхъ съ нижними концами ближайшихъ дугъ, что хорошо видно на рис. *11-мъ* (*cop. 1*) [1]). Между концами третьей дуги замѣчается центръ уплотненной мезенхимы (несамостоятельный); между концами 4-й дуги copula еще не намѣчена; пятая дуга еще не заложилась.

На болѣе поздней стадіи, изображенной на рисункѣ *18-мъ* [2]), дальнѣйшее развитіе copulae выразилось, во-первыхъ, въ замѣтномъ ростѣ ранѣе заложившихся двухъ центровъ (*cop. 1* и *cop. 2*) въ длину и, во-вторыхъ, въ срастаніи ихъ между собою. Благодаря росту въ длину, второй элементъ (*cop. 2*) съ одной стороны своимъ переднимъ (ростральнымъ) концомъ приблизился къ заднему (каудальному) концу перваго элемента (*cop. 1*) и въ этомъ мѣстѣ, обозначающемся на этой стадіи перетяжкой x, приросъ къ нему; съ другой стороны—произошло сближеніе между заднимъ концомъ copulae 2-й и мѣстомъ, гдѣ лежалъ мезенхимный центръ (*cop. 3*).

---

[1]) Поперечный разрѣзъ эмбріона стадіи, соотвѣтствующей описанной реконструкціи.

[2]) Реконструкція по фронтальнымъ разрѣзамъ; видъ съ вентральной стороны.

Эта стадія очень близка къ предыдущей.

Въ этомъ послѣднемъ пунктѣ прогрессъ выразился въ появленіи прохондральнаго центра (*cop. 3, разрѣзъ K*), связаннаго болѣе слабо развитой прохондральной тканью съ впереди лежащей copula (2-й). Впослѣдствіи и этотъ зачатокъ (*cop. 3*) совершенно сливается съ впереди лежащими (*cop. 2 + cop. 1*) и всѣ они вмѣстѣ образуютъ цѣльную длинную пластинку, которую я буду въ дальнѣйшемъ называть copulare commune I (*copc I*).

Значительно позже,—въ то время, когда copulae между первыми тремя дугами имѣютъ уже видъ хорошо развитой хрящевой полосы (*рис. 19-й*) и когда уже рѣзко обособилась хрящевая пятая дуга—между вентральными концами 4-й и 5-й дугъ появляется узкая прохондральная полоса—зачатокъ заднихъ copulae. Этотъ зачатокъ по его отношенію къ двумъ заднимъ дугамъ (4-й и 5-й) я называю copulare commune II (*copc II*).

Измѣненія, происшедшія къ этому времени въ copulare commune I, сводятся къ тому, что позади длинной хрящевой полосы появляется какъ бы сросшійся съ ней округлый хрящевой центръ, лежащій въ томъ мѣстѣ, гдѣ раньше находился центръ уплотненной мезенхимы (*cop 3*). При болѣе детальномъ изученіи этого пункта оказывается, что здѣсь отъ copulare commune I отходитъ тонкій отростокъ съ расширеніемъ въ видѣ шара—на концѣ. Это хорошо видно сбоку на реконструкціи *рис. 20* [1]). Copulare commune II, судя по этой же реконструкціи—не такой простой элементъ, какъ это кажется при разсматриваніи сверху стадіи *рис. 19*. Здѣсь оно является какъ бы составленнымъ изъ двухъ отдѣльныхъ элементовъ, суживающихся вентрально и только соприкасающихся другъ съ другомъ своими дорсальными концами. На одной серіи разрѣзовъ этой стадіи, очень близкой къ закладкѣ copulare commune II, мнѣ удалось наблюдать какъ бы самостоятельную закладку двухъ элементовъ въ этомъ мѣстѣ; т. е.—въ пунктѣ сближенія дорсальныхъ концовъ элементовъ наблюдался перерывъ прохондральной ткани. На еще болѣе ранней стадіи развитія copulare commune II (*разрѣзъ L*) можно видѣть появленіе прохондральнаго центра (*cop. 4*), стоящаго въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ

[1]) По сагиттальнымъ разрѣзамъ. Нѣсколько болѣе ранняя стадія.

вентральными концами 4-й дуги (kb_4), но связаннаго съ концами 3-й дуги (kb_3) при помощи слабо развитой прохондральной ткани (*prch*). По своему отношенію къ 4-й дугѣ этотъ центръ очень сходенъ съ отмѣченнымъ раньше центромъ въ области 3-й дуги (*cop. 3, разрѣзъ K*).

На рисункѣ *21* [1]) изображена стадія наибольшаго развитія хряща. Copulare commune, какъ I, такъ и II, вступили въ болѣе тѣсную связь съ hypo-branchialia и это отразилось на ихъ формѣ: въ мѣстахъ, гдѣ hypo-branchialia подходятъ къ copulare commune, бока copulare образовали выемки (*copc I*). Установилась также тѣсная связь между copulare I-мъ и II-мъ. Copulare II своимъ росттральнымъ концомъ настолько плотно подошло къ copulare commune I, что граница между ними—едва замѣтна. Шаровидный каудальный отростокъ copulare commune I лежитъ какъ разъ на границѣ между copulare commune I-мъ и II-мъ. Задній конецъ copulare commune II-го, постепенно утоньшаясь, значительно протянулся назадъ, гдѣ продолжается въ тонкій участокъ прохондральной ткани (β). Непосредственно позади него появился новый элементъ въ видѣ очень маленькаго хрящевого центра, вполнѣ самостоятельнаjо (*copp*). На рисункѣ *23-мъ* [2]) изображенъ въ большихъ размѣрахъ задній конецъ copulae, чтобы яснѣе показать этотъ новый элементъ.

Такимъ образомъ, въ развитіи хрящевыхъ copulae форели можно, въ общемъ, отмѣтить слѣдующія стадіи:

1) Стадія появленія между передними дугами двухъ отдѣльныхъ прохондральныхъ элементовъ, быстро сливающихся при переходѣ въ хрящъ (*рис. 17* и *18*). Къ нимъ же прирастаетъ еще третій, позже закладывающійся элементъ (*cop. 3*).

2) Стадія появленія далеко позади передняго сложнаго зачатка (*cop. comm. I*)—въ области 4-й и 5-й дугъ—новаго элемента

---

[1]) Рисунокъ сдѣланъ со скелета, отпрепарованнаго на эмбріонѣ, окрашенномъ по моему методу Methylgrün'омъ; провѣренъ—по разрѣзамъ соотвѣтствующихъ стадій.

[2]) Рисунокъ полученъ путемъ реконструкціи скелета по нѣсколькимъ разрѣзамъ соотвѣтствующей стадіи.

(*cop. comm. II*; *рис. 19*). При началѣ развитія этого элемента наблюдается появленіе центра въ области 4-й дуги.

3) Стадія сближенія—почти сліянія—указанныхъ элементовъ copulae между собою и, частью, съ концами hypo-branchialia хрящевыхъ дугъ, какъ бы для образованія сплошного хрящевого скелета и, наконецъ—

4) совпадающее съ послѣдней стадіей появленіе въ каудальной части ряда copulae еще одного самостоятельнаго элемента (*copp*).

Изъ сравненія конечной хрящевой стадіи (*рис. 21*) со скелетомъ взрослой форели (*22a*—съ вентральной стороны и *22b*—съ дорсальной) видно, что дальнѣйшій прогрессъ и здѣсь—какъ и въ другихъ случаяхъ—выразился, главнымъ образомъ, въ развитіи костной ткани, но, частью, и въ нѣкоторомъ измѣненіи соотношенія между отдѣльными элементами.

Замѣщеніе хряща костью произошло, главнымъ образомъ, въ copulare commune I. Здѣсь появились *три* весьма сходныхъ другъ съ другомъ костныхъ элемента (*рис 22a* cop_1, cop_2 и cop_3), раздѣленныхъ другъ отъ друга прослойками хряща; хрящъ сохранился и на заднемъ концѣ copulare commune I-го (y).

Copulare commune II (*copc II*) цѣликомъ осталось хрящевымъ, при чемъ сильно увеличилось въ ширину и приняло форму пятигранника съ боковыми сторонами, приспособленными для соединенія съ хрящевыми концами hypo-branchialia 3-й и 4-й дугъ [1]). Задній оставшійся тонкимъ конецъ cop. comm. II-го какъ бы отграничился отъ остальной его части рѣзкой выемкой (—полнаго раздѣленія нѣтъ); отъ его боковъ отходитъ пара сухожилій (*ligpc*).

Самый задній маленькій элементъ (*copp*), заложившійся послѣднимъ, пріобрѣлъ характеръ костнаго [2]) и имѣетъ очень правильную яйцевидную форму съ двумя парами выемокъ по бокамъ. Отъ него отходитъ также пара сухожилій, какъ и отъ задняго конца copulare commune II. Въ очень сильно увеличенномъ видѣ этотъ элементъ изображенъ на *рисункѣ 22c*.

---

[1]) Дуги изображены на рисункѣ оттянутыми отъ copulae, чтобы лучше показать форму послѣднихъ.

[2]) Въ немъ отложилась известь.

Указанный рядъ измѣненій весьма сильно отличаетъ общій видъ copulae взрослой форели отъ того, что мы видѣли на послѣдней хрящевой стадіи. Если разсматривать ихъ строеніе съ дорсальной стороны (*рис. 22b*), сходство—значительно больше. Здѣсь на всемъ протяженіи copulare commune I имѣется цѣльная костяная пластинка, связывающая отдѣльные костные элементы (видные съ вентральной стороны). Такимъ образомъ, сверху copulare commune I сохраняетъ свое отношеніе къ сосѣднимъ элементамъ приблизительно въ томъ же видѣ, какъ это было на послѣдней хрящевой сдадіи (*рис. 21*).

Изъ предыдущаго описанія видно, что развитіе copulae форели весьма сложно. Въ этомъ процессѣ одновременно наблюдаются явленія весьма различнаго порядка. Такъ, напримѣръ, появленіе отдѣльныхъ прохондральныхъ центровъ въ ряду copulae, весьма вѣроятно, связано съ первичнымъ типомъ строенія этого ряда элементовъ скелета. Съ другой стороны, быстрое сліяніе отдѣльныхъ элементовъ въ сложные хрящевые зачатки (copulare commune) связано, вѣроятно, съ приспособленіемъ къ опредѣленной стадій по возможности цѣльнаго хрящевого скелета. Въ явленіяхъ, касающихся скорости развитія, легко отмѣтить признаки, характерные для всего ряда, и признаки, характерные для нѣкоторыхъ отдѣльныхъ частей его. Тѣ и другіе, понятно, имѣютъ различное морфологическое значеніе. Такъ, запаздываніе въ развитіи отдѣльныхъ элементовъ, въ сравненіи съ лежащими впереди отъ нихъ, вполнѣ совпадаетъ съ общимъ характеромъ редукціи жаберныхъ дугъ (спереди назадъ). Съ этимъ характеромъ, однако, не согласуется появленіе на опредѣленныхъ стадіяхъ развитія перерыва въ ряду copulae между 3-й и 4-й дугами. Два отдѣла (copulare commune I и II), образовавшіеся благодаря указанному перерыву, имѣютъ каждый свои характерныя черты при дальнѣйшемъ развитіи. Здѣсь мы, очевидно, имѣемъ дѣло съ спеціальными причинами, нарушающими простой ходъ процесса.

Понятно, что при указанной сложности процессовъ, использовать ихъ для общей морфологіи висцеральнаго скелета Teleostei—не такъ легко. Необходимъ предварительный хотя бы самый об-

щій анализъ наблюдаемыхъ фактовъ. Для такого анализа copulae представляютъ весьма цѣнный матеріалъ и въ другихъ отношеніяхъ. Copulae—наиболѣе простой и потому удобный для изслѣдованія рядъ метамерныхъ элементовъ висцеральнаго скелета. А такъ какъ развитіе этого ряда, несомнѣнно, связано съ развитіемъ другихъ элементовъ скелета, то пониманіе процессовъ, происходящихъ здѣсь, весьма важно для оцѣнки явленій и въ другихъ отдѣлахъ изучаемой области. Въ виду этого я, прежде чѣмъ перейти къ дальнѣйшему описанію явленій развитія въ другихъ отдѣлахъ скелета, остановлюсь на оцѣнкѣ уже описанныхъ фактовъ.

На основаніи описанныхъ явленій онтогенеза copulae форели, весь процессъ можно формулировать такъ.

Въ области жаберныхъ дугъ—между ихъ вентральными концами—появляются послѣдовательно (спереди назадъ) пять зачатковъ copulae. Однако не всѣ они имѣютъ рѣзко выраженную самостоятельность. Первый и второй зачатки (*cop 1* и *cop 2*) появляются почти одновременно [1]) въ видѣ самостоятельныхъ прохондральныхъ полосъ, закладывающихся въ промежуткахъ между концами первой и второй дугъ, т. е. 1-й—между концами 1-й дуги, 2-й—между концами 2-й дуги. Въ это же приблизительно время можно намѣтить и положеніе третьяго элемента, не имѣющаго рѣзко выраженной самостоятельности и появляющагося только въ видѣ едва замѣтнаго мезенхимнаго центра, лежащаго нѣсколько впереди концовъ 3-й дуги. Эту стадію развитія copulae можно представить схематичесхи такъ:

```
        )        )          )       } 1)
(I)       *    ______    ______     }
        )        )          )       }
```

Слѣдующая стадія, какъ мы видѣли, весьма краткая въ онтогенезѣ, характеризуется появленіемъ 4-го и 5-го прохондральныхъ центровъ, быстро сливающихся; первый и второй въ это время

---

[1]) Второй немного запаздываетъ.

[1]) Скобки }—гіоидная дуга; скобки)—жаберныя дуги (1-я, 2-я и т. д. справа налѣво); поперечныя линіи и звѣздочка *—зачатки copulae (1-й, 2-й и т. д. справа налѣво).

слились, а третій, сдѣлавшись прохондральнымъ, связанъ прохондральной же тканью съ заднимъ концомъ второго.

На схемѣ эта стадія можетъ быть представлена такъ:

```
       )    )     )             )          )    |
(II)   --   --    *----------------------------- |
       )    )     )             )          )    |
```

Въ дальнѣйшемъ происходитъ полное слитіе всѣхъ трехъ первыхъ зачатковъ въ одну пластинку и двухъ послѣднихъ—въ другую; схематически эту стадію можно изобразить такъ:

```
       )     )      )          )          )     |
(III)  ------------  ---------------------------- |
       )     )      )          )          )     |
```

Какъ видно на схемѣ (III), приблизительно въ области третьей дуги остается значительный промежутокъ, раздѣляющій всѣ copulae на двѣ вполнѣ независимыя части: переднюю, какъ будто бы соединяющую 3 первыя дуги, и заднюю, соединяющую 2 послѣднія дуги. Такимъ образомъ получается весьма характерная для онтогенеза костистыхъ рыбъ стадія съ двумя хрящевыми copul'ами: copulare commune I и copulare commune II, которыя позже сближаютэя другъ съ другомъ.

Одновременно съ процессомъ сближенія концовъ copulare commune II-го и I-го идетъ постепенный ростъ каудальнаго конца copulare comm. II-го. Здѣсь происходитъ еще долго новообразованіе хряща насчетъ узкой полосы мезенхимы, переходящей постепенно въ прохондральную ткань и затѣмъ въ хрящъ. Процессъ новообразованія хряща въ каудальномъ направленіи заканчивается появленіемъ самостоятельнаго хрящевого центра (*copp*).

Схематически эта стадія развитія можетъ быть изображена такъ:

```
                )   )    )        )        )    |
(IV)   —   -----------  ------------------------ |
                )   )    )        )        )    |
```

Въ сравненіи съ предыдущей стадіей (схема III) мы видимъ здѣсь два новыхъ явленія: сближеніе copulare I и II и разрастаніе

задняго конца copulare II. Для удобства изложенія разсмотрю каждый изъ этихъ процессовъ отдѣльно.

Сначала остановлюсь подробнѣе на срастаніи copulare I-го и II-го.

Сравнивая три первыя схемы (I, II, III) начальныхъ стадій развитія copulae, мы видимъ, что въ онтогенезѣ copulae особенно слабо выражена самостоятельность у 3-го зачатка, и затѣмъ у 4-го и 5-го. Между тѣмъ какъ 4-й и 5-й хотя короткое время существуютъ въ видѣ самостоятельныхъ прохондральныхъ центровъ, 3-й зачатокъ сразу уже сливается съ двумя передними и можетъ быть наблюдаемъ въ качествѣ самостоятельнаго только на мезенхимной стадіи.

Если допустить, что каждый изъ описанныхъ зачатковъ (независимо отъ степени его самостоятельности) гомологиченъ первично самостоятельному элементу ряда copulae, то мнѣ кажется, отмѣченныя черты развитія этого ряда могутъ быть объяснены съ большой долей вѣроятія.

Появленіе перерыва въ общей копулярной пластинкѣ какъ разъ позади 3-й copula, и утеря именно этимъ элементомъ своей самостоятельности въ онтогенезѣ—факты, весьма вѣроятно, связанные другъ съ другомъ: или 1) перерывъ образовался вслѣдствіе редукціи 3-й copula; или 2) особенности онтогенеза 3-й copula обусловлены перерывомъ. Второе предположеніе гораздо вѣроятнѣе, такъ какъ можетъ быть обосновано данными филогенетическаго развитія. Само по себѣ необъяснимое исчезновеніе въ онтогенезѣ самостоятельной 3-й copula, какъ элемента лежащаго въ срединѣ (а не на концѣ) ряда серіального гомологичныхъ образованій, легко объясняется, если принять за его причину—нарушеніе правильности ряда серіальныхъ образованій (copula 1, 2 и т. д.), именно въ мѣстѣ положенія 3-й copulae, точнѣе—позади ея.

Сравнительно мало выраженная индивидуальность copulae 4-й и 5-й вполнѣ понятна, если принять во вниманіе общую редукцію жабернаго аппарата спереди назадъ. 4-я и 5-я copulae являются конечными элементами ряда серіально гомологичныхъ образованій, испытывающихъ какъ филогенетически, такъ и онтогенетически редукцію сзади напередъ. Эти конечные элементы сохранились у форели (и нѣкоторыхъ другихъ Teleostei) только по-

тому, что приняли на себя новую функцію, отличную отъ функціи переднихъ элементовъ ряда. Разросшись въ ширину и вступивъ въ болѣе тѣсную связь съ вентральными концами 4-й и 5-й дугъ (*рис. 22b*), они образовали крышу перикардіальной полости [1]. Такое измѣненіе строенія этихъ элеменовъ должно было отразиться на ихъ онтогенезѣ; имъ, вѣроятно, и объясняется слабо выраженная самостоятельность закладокъ copulae 4-й и 5-й.

Совсѣмъ не такъ просто дѣло съ 3-й copula, которая, находясь въ передней, мало измѣненной части жабернаго аппарата, все-таки утеряла свою самостоятельность въ онтогенезѣ. Однако объясненіе этого явленія также можно почерпнуть изъ анатоміи взрослыхъ Teleostei. Нарушеніе ряда copulae существуетъ у большинства костистыхъ рыбъ и обусловлено, весьма вѣроятно, смѣною функціи послѣднихъ висцеральныхъ дугъ, превратившихся изъ органовъ, первоначально приспособленныхъ исключительно для дыханія въ органы, главнымъ образомъ, жевательные (pharyngea-inferia—5-я дуга и pharyngea-superia—верхнія части 4-й и 3-й дугъ). Различныя функціи двухъ отдѣловъ висцеральнаго аппарата—передняго (1-я, 2-я и 3-я дуги) и задняго (4-я и 5-я дуги), обусловливаютъ собою и различный характеръ подвижности этихъ частей. Естественно, поэтому, что первоначальный способъ соединенія этихъ двухъ частей аппарата (при помощи однообразно построенныхъ copulae), расчитанный и на однообразіе ихъ функціи, сталъ негоднымъ съ раздѣленіемъ функцій, и долженъ былъ измѣниться въ соотвѣтствующемъ направленіи. Измѣненіе выразилось, съ одной стороны, въ нарушеніи въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ общей связи частей ряда пяти copula, съ другой—въ пріобрѣтеніи новыхъ связей съ сосѣдними частями скелета,—необходимыхъ для возможности движенія въ каждой изъ двухъ новообразовавшихся частей аппарата.

Нарушеніе связи выразилось въ образованіи перерыва между 3-й и 4-й copula. Пріобрѣтеніе новыхъ связей выразилось: для же-

---

[1]) Связь строенія задней части висцеральнаго скелета съ ея отношеніемъ къ перикардіальной полости существуетъ, какъ извѣстно, уже у многихъ селахій. Въ работѣ Гегенбаура (72-го года) на рисункѣ 5-мъ табл. XII изображено отношеніе сердца къ висцеральному скелету у Scyllium.

вательной части аппарата (4-я и 5-я дуги) въ образованіи болѣе тѣсной связи между верхними элементами pharygo-branchialia 3-й и 4-й дугъ; въ спеціально дыхательной части—въ установленіи непосредственной связи copulae этой части съ поясомъ переднихъ конечностей. Связка, идущая отъ пояса переднихъ конечностей у взрослой формы проходитъ по вентральной сторонѣ передняго ряда copulae, прикрѣпляясь также къ сходящимся концамъ hypobranchialia 3-й дуги *рис. 22a*). Самый задній конецъ ряда (*y*; *рис. 22a*) также приспособленъ къ спеціальной функціи, частью, связанной съ кровообращеніемъ (см. ниже).

Отмѣченные черты строенія висцеральнаго скелета форели должны были отразиться на процессѣ эмбріональнаго развитія скелета, значительно усложнивъ его ходъ.

Интересно, что въ развитіи нѣкоторыхъ изъ перечисленныхъ вторичныхъ признаковъ можно найти особенно цѣнныя указанія на характеръ первичныхъ отношеній между изучаемыми элементами. Такъ —существованіе въ онтогенезѣ перерыва въ ряду copulae (между передней и задней частью висцеральнаго скелета), хотя и обусловлено развитіемъ вторичныхъ признаковъ, весьма цѣнно для пониманія первичныхъ отношеній. Вѣдь, если допускать въ филогенезѣ Teleostei существованіе отдѣльныхъ copulae, какъ членовъ метамернаго ряда, то едва ли можно сомнѣваться, что рѣзко выраженная граница между двумя отдѣлами copulae развилась—какъ вторичное приспособленіе—на почвѣ первично существовавшей границы между двумя членами метамернаго ряда. Весьма вѣроятно, что какъ разъ въ этомъ пунктѣ мы наблюдаемъ наиболѣе сохранившимся типъ первичнаго раздѣленія copulae на отдѣльные элементы. Въ другихъ мѣстахъ, какъ мы видѣли раньше, стадіи существованія отдѣльныхъ элементовъ copulae весьма кратки и весьма сильно затемнены ценогенетическими процессами.

Такимъ образомъ, онтогенетическіе процессы, наблюдаемые на границѣ между copulare commune I-мъ и II-мъ, пріобрѣтаютъ особую цѣну для пониманія происходящаго при развитіи всего ряда copulae и, потому, заслуживаютъ спеціальнаго описанія.

При переходѣ отъ стадіи, изображенной на схемѣ (III), къ стадіи схемы (IV) (*рис. 19* и *21*) происходитъ цѣлый рядъ измѣненій, сводящихся съ одной стороны къ сближенію передняго конца

copulare commune II съ заднимъ концомъ copulare commune I; съ другой стороны—къ установленію связей между концами hypo-branchialia и copulae.

Сближеніе концовъ copulare comm. I и II происходитъ, главнымъ образомъ, насчетъ разрастанія передняго конца copulare commune II. На *реконструкціи 24-й*[1]) полусхематически изображены происходящіе при этомъ процессы. Ростъ copulare comm. II происходитъ неравномѣрно. Наиболѣе быстро разрастается хрящъ по бокамъ будущей расширенной части пластинки. Здѣсь видны двѣ полосы, идущія отъ copulare II къ hypo-branchialia 3-й дуги. Наиболѣе развита каудальная ихъ часть (хрящевая), прилегающая къ copulare II; ростральные концы, приближающіеся къ hypobranchialia 3-й дуги,—еще прохондральны. Кромѣ того, замѣчается ускореніе роста и въ медіальной части передняго конца copulare comm. II (на рисункѣ заостряющійся выступъ). Указанное ускореніе въ развитіи боковыхъ частей будущей пластинки, въ сущности, есть ничто иное, какъ установленіе связи между переднимъ концомъ copulare comm. II и hypo-branchialia 3-й дуги. Это—вполнѣ очевидно при сравненіи *рек. 24-й* съ описаннымъ раньше рисункомъ *L*, изображающимъ разрѣзъ нѣсколько болѣе ранней стадіи. Уже тамъ такая связь намѣчалась въ видѣ слабо выраженныхъ прохондральныхъ полосокъ. Появленіе этой связи при самомъ началѣ образованія copulare II (*рис. L*) показываетъ ея первичный характеръ. Сравнительно пóзднее появленіе хряща въ этомъ мѣстѣ только еще болѣе убѣждаетъ въ этомъ. У взрослой форели (*рис. 22a*) между copulare comm. II и hypo-branchialia 3-й дуги нѣтъ непосредственной связи: они образуютъ только сочлененіе. Изъ этого слѣдуетъ, что появленіе такой связи въ онтогенезѣ не можетъ быть истолковано, какъ ценогенетическое явленіе. Здѣсь мы, очевидно, имѣемъ дѣло съ первичнымъ процессомъ, нѣсколько запоздавшимъ въ развитіи, и, потому, особенно рельефно выступившимъ въ онтогенезѣ. Еще болѣе поздняя стадія развитія copulare comm. II, изображенная на *рек. 25-й*[2]), окончательно убѣждаетъ

---

[1]) Видъ съ вентральной стороны. Реконструкція по фронтальнымъ разрѣзамъ.

[2]) По фронтальнымъ разрѣзамъ. Видъ съ вентральной стороны.

въ томъ, что hypo-branchialia 3-й дуги, хотя и лежатъ въ началѣ развитія (*р. 24*) ближе къ copulare comm. I, на самомъ дѣлѣ имѣютъ бóльшую связь съ copulare comm. II.

Описанные факты сильно говорятъ въ пользу гипотезы о первичной связи каждой висцеральной дуги съ *позади* лежащей copula. Даже при такомъ значительномъ нарушеніи отношеній, какъ между 3-й дугой и позади лежащей copula (передній конецъ copulare II), эта связь обнаруживается онтогенетически.

Не менѣе интересны факты, наблюдаемые при развитіи упомянутыхъ уже связей между hypo-branchialia и вентральной стороной copulae. Эти связи въ 3-й и 4-й дугахъ развиваются въ ближайшемъ отношеніи къ спеціальной функціи защиты проходящихъ здѣсь кровеносныхъ сосудовъ (arteriae branchiales). Интересно, что, несмотря на огромное различіе въ строеніи концовъ hypo-branchialia 3-й и 4-й дугъ у взрослой формы (*рис. 22а*) и, несмотря на существенную разницу въ строеніи прилегающихъ къ нимъ copulae[1]), можно замѣтить много общаго въ типѣ связей въ обоихъ случаяхъ. Особенно рѣзко общія черты выступаютъ на раннихъ стадіяхъ развитія этихъ связей. На *реконструкціи 24-й* видно, въ общемъ, отношеніе концовъ hypo-branchialia 3-й и 4-й дугъ къ близь лежащимъ copulae. Въ 4-й дугѣ вентральные концы hypo-branchialia находятся въ непосредственной связи съ выступающей частью copulare commune II-го. Прохондральная ткань концовъ hypo-branchialia здѣсь переходитъ въ прохондральную ткань copulae (*lch_4*); болѣе дорсально лежащая часть hypo-branchialia (здѣсь прохондральная—*pch*) отдѣлена отъ вентральнаго участка проходящимъ здѣсь кровеноснымъ сосудомъ (*arb*). Отношеніе вентральныхъ концовъ hypo-branchialia 4-й дуги къ copulare II изображено въ болѣе увеличенномъ видѣ на *рис. 24а*. Позже между концомъ каждаго hypo-branchiale и выступающей частью copulare comm. II образуется родъ сочлененія, на мѣстѣ котораго у взрослой формы (*рис. 22а*) развивается связка (*lch_4*).

Весьма сходно съ описаннымъ процессомъ происходитъ развитіе связи между hypo-branchialia 3-й дуги и copulare commune I-мъ.

---

[1]) Къ вентральнымъ концамъ 3-й дуги ближе подходитъ copulare comm. I, къ 4-й—copulare comm. II.

Рисунокъ *M* изображаетъ самую раннюю стадію процесса. На этой стадіи вентральный выростъ конца copulare commune I (*y*) непосредственно соединенъ прохондральной тканью—обнимающей проходящія здѣсь сосуды (*arb*)—съ вентральными же концами hypobranchialia 4-й дуги. У взрослой формы на этомъ мѣстѣ развиваются связки (*рис. 22a lch3*), соединяющія концы hypo-branchialia съ выступомъ *y*. То сильное различіе, которое наблюдается у взрослой форели между связями съ copulae въ 3-й и 4-й дугахъ, обусловлено ясно вторичными приспособленіями: сильнымъ разрастаніемъ въ длину концовъ hypo-branchialia 3-й дуги [1]) и соотвѣтственнымъ удлиненіемъ связокъ [2]).

Изъ указанныхъ фактовъ развитія спеціальныхъ приспособленій въ вентральныхъ концахъ 3-й и 4-й паръ дугъ, можно заключить, во-первыхъ, что приспособленія къ защитѣ проходящихъ въ этой области кровеносныхъ сосудовъ развились, какъ въ 3-й, такъ и въ 4-й дугахъ, изъ первично сходныхъ отношеній этихъ дугъ къ близь лежащимъ copulae и, во-вторыхъ, что эти отношенія, или точнѣе связи, были весьма древними. Найти иное какое-либо объясненіе для факта связной прохондральной закладки концовъ hypo-branchialia + copulae—едва ли возможно. Весьма вѣроятно, что вентральные концы каждой пары дугъ, помимо связи съ каудально лежащей отъ нихъ copula, издавна имѣли связь и съ copula, лежащей рострально. Это ясно показываетъ описанная связь между hypobranchialia 3-й дуги и copulare commune I-ымъ, лежащимъ несомнѣнно впереди отъ этой дуги.

Сохраненіе описанныхъ связей на позднихъ стадіяхъ и у взрослой форели даетъ возможность опредѣлить хотя приблизительно первичныя границы между нѣкоторыми copulae—даже и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онѣ слились окончательно.

---

[1]) Такое удлиненіе ихъ связано съ приспособленіемъ къ защитѣ общаго ствола жаберныхъ артерій, проходящаго въ этомъ мѣстѣ (Stannius 54 г.).

[2]) Къ этимъ связкамъ прикрѣпляются мускулы, идущіе отъ пояса переднихъ конечностей (pharyngo-clavicularis Vetter.).

Теперь перейду къ изученію роста каудальнаго конца copulare commnne II.

При сравненіи стадіи. изображенной на *рис. 21-мъ,* съ взрослой формой (*рис. 22a* и *22b*), можно легко различить въ каудальномъ концѣ ряда copulae три отдѣла, изъ которыхъ каждый имѣетъ свои характерныя черты строенія и развитія. Первый изъ нихъ (α), заключенный между концами 4-й и 5-й дугъ, носитъ на себѣ ясные слѣды приспособленія къ типу строенія всего copulare commune II у форели. Уже на сравнительно ранней стадіи своего развитія (*рис. 23*) онъ имѣетъ весьма законченную форму, приспособленную къ формѣ прилегающихъ къ нему дугъ. Участокъ β на этихъ стадіяхъ представляетъ собою самую каудальную часть copulare commune II, находящуюся еще въ періодѣ роста (—каудально происходитъ новообразованіе хряща). У взрослой формы (*рис. 22a* и *22b*) этотъ самый задній участокъ—по своей формѣ и отношенію къ впереди лежащему хрящу copulare commune II—имѣетъ характеръ редуцирующейся части copulare comm. II. Онъ представляетъ собою постепенно суживающійся отростокъ, довольно ясно отдѣленный (выемкой) отъ остальной части copulare commune II. Положеніе этого отдѣла copulare comm. II позади мѣста прикрѣпленія 5-й дуги даетъ право думать, что въ немъ заключается еще одинъ первично самостоятельный элементъ ряда copulae, соединявшій 5-ю дугу съ нѣкогда существовавшей 6-й дугой. Редукція задняго конца этого элемента вполвѣ объясняется исчезновеніемъ основной его функціи: связыванія съ 5-й дугой исчезнувшей 6-й дуги. Отсутствіе самостоятельной закладки для этого отдѣла copulare commune II нисколько не противорѣчитъ высказанному предположенію. Если здѣсь и былъ нѣкогда самостоятельный элементъ, то онъ неизбѣжно долженъ былъ прирасти къ copulare commune II при редукціи 6-й дуги и ея связей съ передними частями висцеральнаго скелета—иначе онъ не былъ бы способенъ выполнять свою новую функцію. Къ заднему концу copulare commune II прикрѣпляются сухожилія (*ligpc*) мускуловъ pharyngo-clavicularis, идущихъ къ поясу конечностей (*рис. 22a*). Необходимость въ существованіи прочнаго опорнаго пункта для мускулатуры конечностей могла вызвать срастаніе заднихъ элементовъ ряда copulae.

Указанныя соображенія, конечно, не рѣшаютъ окончательно вопроса о морфологическомъ значеніи задняго конца copulare commune II. Къ этому вопросу мнѣ прійдется еще вернутся ниже (гл. IV).

Гораздо проще дѣло обстоитъ съ самымъ заднимъ—вполнѣ самостоятельнымъ—элементомъ (*copp—рис. 21* и *22a*). Едвали можно сомнѣваться въ томъ, что онъ представляетъ собою рудиментъ кокой-либо изъ частей висцеральнаго скелета, лежавшей позади пятой дуги. По его положенію онъ можетъ быть причисленъ къ ряду copulae. При этомъ толкованіи, онъ представляетъ собою или copula шестую, или седьмую (если задній узкій конецъ copulare commune II принимать за 6-й элементъ ряда). Однако, есть данныя и противъ такого пониманія.

Чтобы закончить разсмотрѣніе характера развитія copulae форели, я долженъ сказать еще нѣсколько словъ о направленіи и скорости роста отдѣльныхъ элементовъ ряда.

Вопросъ о характерѣ и направленіи новообразованія хряща въ отдѣльныхъ элементахъ ряда copulae стоитъ въ непосредственной связи съ вопросомъ о первичномъ положеніи copulae по отношенію къ вентральнымъ концамъ дугъ. Если признать, что самостоятельныя закладки copulae, описанные въ онтогенезѣ форели, соотвѣтствуютъ нѣкогда самостоятельнымъ copulae предковъ данной формы, то весьма важно опредѣлить, имѣемъ ли мы право по положенію этихъ закладокъ относительно вентральныхъ концовъ дугъ дѣлать заключеніе о филогенетически первичномъ отношеніи между тѣми и другими элементами.

Если судить по первымъ стадіямъ развитія copulae (*схема I, рис. 17-й*), невольно напрашивается предположеніе, что каждой отдѣльной дугѣ соотвѣтствовалъ отдѣльный элементъ въ ряду copulae; при этомъ, принадлежность опредѣленнаго элемента (copula) той или иной дугѣ легко опредѣляется по мѣсту его закладки. При такомъ толкованіи фактовъ нужно было бы признать, что copula 1-я принадлежитъ первой дугѣ; copula 2-я—второй и т. д. Я думаю, что это—невѣрно. Противъ такого пониманія говорятъ детали развитія copulae. Если бы положеніе закладывающихся copulae (1-й, 2-й и 3-й) между концами дугъ (*рис. 17-й*) было обусловлено ихъ происхожденіемъ именно отъ этихъ дугъ, то тогда остался бы непо-

нятнымъ фактъ полной независимости закладывающихся элементовъ отъ концовъ ближайшей къ нимъ дуги. При началѣ своего развитія элементы copulae не имѣютъ никакой связи съ тѣми частями дугъ, возлѣ которыхъ онѣ заложились, между тѣмъ какъ въ онтогенезѣ парныхъ вентральныхъ элементовъ—hypo-branchialia, несомнѣнно являющихся продолженіемъ дугъ, есть стадія прохондральнаго зачатка, общаго съ cerato-branchialia [1]).

Положеніе copulae при ихъ закладкѣ, мнѣ кажется, имѣетъ иное объясненіе. Уже на стадіи реконструкціи *20-й* легко замѣтить, что развитіе хряща въ copulare commune I идетъ далеко не равномѣрно. Въ немъ имѣются два пункта (*cop* [1] и *cop* [2]), гдѣ хрящъ значительно сильнѣе развитъ, чѣмъ въ остальныхъ мѣстахъ. Третій пунктъ (*cop* [3]) является мѣстомъ, гдѣ происходитъ спеціальное приспособленіе къ позднѣйшей функціи [2]). Изъ сравненія этой стадіи со скелетомъ взрослой формы, изображенномъ на *рисункахъ 22a* и *22d* [3]), ясно, что пункты наибольшаго развитія хряща—соотвѣтствуютъ мѣстамъ прикрѣпленія дугъ къ copulare commune: они какъ разъ и лежатъ между концами одной и той же дуги (1-й и 2-й). Вполнѣ вѣроятно, что наиболѣе раннее появленіе прохондральной ткани, а затѣмъ и хряща отдѣльныхъ copulae, именно въ этихъ пунктахъ обусловлено просто ускореніемъ въ развитіи этихъ мѣстъ. То же самое можно предположить и относительно 3-й copula, хотя здѣсь процессъ ускоренія выраженъ сравнительно слабѣе (соотвѣтственно болѣе слабому развитію хряща). Изъ этого видно, что положеніе copulae при ихъ закладкѣ вовсе не указываетъ на ихъ первичное отношеніе къ дугамъ.

Для рѣшенія вопроса о первичныхъ отношеніяхъ очень большую цѣну имѣютъ уже отмѣченныя мною явленія, наблюдаемыя въ мѣстѣ раздѣленія copulare commune I и copulare commune II.

Въ этомъ пунктѣ не происходитъ быстраго сліянія (послѣ закладки) отдѣльныхъ copulae (3-й и 4-й) и, потому, можно прослѣдить дальнѣйшее развитіе процесса установленія отношеній между

---

[1]) См. выше стр. 131-я.

[2]) См. выше стр. 136-я.

[3]) Рисунокъ 22d изображаетъ copulae взрослой форели, разрѣзанныя по медіальной плоскости.

опредѣленной copula (4-й) и сосѣдними дугами (3-й и 4-й). Въ виду того, что и здѣсь (cop. comm. II) хрящъ наиболѣе развитъ въ мѣстахъ прикрѣпленія дугъ—въ области 4-й дуги наблюдается раннее появленіе центра охрящененія (*рис. L*)[1]. Въ дальнѣйшемъ, какъ мы видѣли, copula 4-я растетъ впередъ и соединяется (прохондрально) съ лежащей впереди дугой. Эта послѣдняя связь, которая не можетъ быть объяснена, какъ явленіе ценогенетическое[2], я думаю, и есть первичная связь отдѣльнаго элемента съ опредѣленной дугой. При такомъ пониманіи явленій развитія, факты, наблюдаемые на раннихъ стадіяхъ (*рис. 17-й*) пріобрѣтаютъ совсѣмъ иное толкованіе. По этой гипотезѣ—copula I-я принадлежитъ не первой дугѣ, а—гіоидной; copula 2-я—не второй, а—первой дугѣ[3]) Весьма возможно, что въ copulare commune I-омъ процессы, ясные въ промежуткѣ между cop. comm. I-ымъ и II-ымъ, сильно затемнены ускореннымъ развитіемъ и стоящимъ съ нимъ въ связи быстрымъ срастаніемъ отдѣльныхъ элементовъ copulae.

Позже, какъ было указано мною выше, развивается новая связь между концами нѣкоторыхъ дугъ (3-й и 4-й) и близь лежащими частями copulare commune. Съ точки зрѣнія приведенной гипотезы это отношеніе дугъ къ copulae должно быть разсматриваемо, какъ связь опредѣленной пары дугъ съ заднимъ концомъ впереди лежащаго элемента ряда copulae. Судя по способу ея развитія, и эта связь носитъ какъ будто первичный характеръ (см. выше). Однако для окончательнаго рѣшенія этого вопроса факты—не вполнѣ очевидны.

Изложенныя мною соображенія могутъ значительно облегчить пониманіе фактовъ, наблюдаемыхъ у взрослой форели. Какъ было описано выше[4]). у взрослой форели (*рис. 22a*) гіоидная дуга и три первыхъ жаберныхъ дуги связаны пластинкою, состоящей изъ трехъ костныхъ элементовъ ($cop_{1,2,3}$), соединенныхъ другъ съ другомъ прослойками хряща ($cop^{1,2}$); позади также находится хрящевой уча-

---

[1]) См. выше стр. 136-я.

[2]) См. выше стр. 145.

[3]) Это предположеніе вполнѣ совпадаетъ съ сравнительно-анатомической гипотезой Гегенбаура (см. ниже: общ. часть).

[4]) Стр. 138.

стокъ (cop^{3}). Безъ знанія фактовъ развитія трудно опредѣлить, между какими изъ этихъ разнообразныхъ компонентовъ проходятъ границы, отдѣляющія одинъ первичный элементъ copulae отъ другого. Предложенная мною выше гипотеза даетъ довольно простое рѣшеніе и этому вопросу. Если предположить, что искомыя границы проходятъ позади соединительныхъ хрящей (—$cop^{1,2}$)[1]), то тогда вся пластинка раздѣлится на три сходно построенныхъ элемента. Передняя часть каждаго изъ нихъ будетъ костная ($cop_{1,2,3}$); задняя—хрящевая ($cop^{1,2,3}$). Къ задней части, гдѣ наиболѣе развитъ хрящъ, будутъ прилегать хрящевые же концы hypo-branchialia позади лежащей дуги; съ переднимъ костнымъ концомъ будутъ связаны каудальные концы hypo-branchialia впереди лежащей дуги.

Такое толкованіе, какъ видно изъ предыдущаго, вполнѣ согласуется съ данными эмбріональнаго развитія форели. Оно даетъ объясненіе даже такимъ деталямъ развитія, какъ уклоненіе характера закладки 3-й copula[2]) отъ типа закладки первыхъ двухъ (схемы I и II). Слабо выраженная въ онтогенезѣ самостоятельность 3-й copula хорошо объясняется съ изложенной точки зрѣнія—при первомъ взглядѣ на скелетъ взрослой форели (*рис. 22a*). Въ связи съ освобожденіемъ задняго конца 3-й copula отъ прочной связи съ позади лежащей copula 4-й (перерывъ между copulare commune I-мъ и II-мъ) произошло еще въ сильной мѣрѣ и освобожденіе его отъ функціи опорнаго пункта для вентральныхъ хрящевыхъ концовъ позади лежащей 3-й дуги. Главное участіе въ выполненіи этой функціи приняла на себя разросшаяся copula 4-я (—передній конецъ copulare commune II). Въ непосредственную связь съ указанными явленіями можно поставить, во-первыхъ, особенности строенія hypo-branchialia 3-й дуги[3]), во-вторыхъ—относительную редукцію хряща въ каудальной части 3-й copulae[4]).

---

[1]) На рисункахъ 22a и 22d—показаны пунктиромъ.

[2]) См. стр. 141, 142.

[3]) Хрящъ сохраняется въ проксимальной (прилегающей къ 4-й copula) части hypo-branchialia 3-й дуги; дистальная часть — костная (рис. 22a). Отношеніе хряща и кости—обратное тому, что наблюдается въ hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ.

[4]) Хрящъ 1-й и 2-й copulae развитъ, именно въ мѣстахъ, гдѣ опираются хрящевые концы дугъ. (См. выше стр. 150).

Этой редукціей вполнѣ объясняется слабо выраженная самостоятельность хрящевой закладки 3-й copula сравнительно съ закладками 1-й и 2-й.

Есть и другія соображенія въ пользу предлагаемаго мною пониманія фактовъ. Они вытекаютъ изъ сходства развитія copulae и другихъ элементовъ висцеральнаго скелета (главнымъ образомъ hypo-branchialia). Въ развитіи парныхъ вентральныхъ элементовъ дугъ—hypo-branchialia мы видѣли послѣдовательныя стадіи: самостоятельной закладки, затѣмъ срастанія съ сосѣдними элементами (cerato-branchialia) и, наконецъ, вторичнаго отдѣленія, при развитіи костной ткани. Въ конечномъ видѣ каждый типичный элементъ (*рис. 22a hbr*) состоитъ изъ костной части съ участками хряща на концахъ—для подвижныхъ сочлененій. Въ развитіи copulae также имѣются стадіи [1]) самостоятельной закладки, затѣмъ срастанія copulae другъ съ другомъ, и конечная стадія вторичнаго расчлененія при образованіи кости. Въ конечномъ видѣ каждый отдѣльный элементъ (изъ трехъ первыхъ, сохранившихъ самостоятельность) имѣетъ участокъ кости и участокъ хряща. Присутствіе хряща только на одномъ изъ концомъ элемента (по гипотезѣ—заднемъ) можетъ быть объяснено отсутствіемъ подвижныхъ сочлененій между copulae Самое сохраненіе хряща, именно, на этомъ концѣ объясняется приспособленіемъ къ подвижному сочлененію съ прилегающими здѣсь концами дуги.

Отмѣченное сходство въ развитіи элементовъ (hypo-branchialia и cerato-branchialia)—первично представлявшихъ одно цѣлое [2]) —и copulae невольно наводитъ на мысль, что и copulae, быть можетъ, первично были неразрывно связаны другъ съ другомъ, т. е. представляли сплошную хрящевую полосу, только впослѣдствіи расчленившуюся на отдѣльные элементы.

Интересно, что та же послѣдовательность процессовъ развитія можетъ быть отмѣчена и въ отношеніяхъ между copulae и вентральными концами дугъ, по крайней мѣрѣ въ тѣхъ (отмѣченныхъ выше) пунктахъ, гдѣ ходъ развитія наименѣе затемненъ. Такъ— въ развитіи отношеній между 4-й copula и впереди лежащей 3-й

---

[1]) См. схемы I—IV на стр. 140, 141.

[2]) См, ниже—общая часть.

дугой можно намѣтить: стадію самостоятельныхъ не связанныхъ закладокъ (copulae 4-й и hypo-branchialia 3-й дуги); стадію слитія (описанное выше соединеніе передняго конца copulare II съ hypo-branchialia 4-й дуги) и, наконецъ, стадію вторичнаго расчлененія (конечную).

Въ развитіи отношеній между элементами copulae и позади лежащей дугой наблюдается та же послѣдовательность. Между hypo-branchialia 3-й пары дугъ и copula 3-й и, особенно, между hypo-branchialia 4 пары дугъ и copulare commune II (*cop. 4-й*) у взрослой форели имѣется связь въ видѣ сухожилій[1]). Развитію этой связи предшествуетъ самостоятельная закладка hypo-branchialia и copulae; затѣмъ происходитъ сліяніе ихъ при помощи прохондральной ткани. Развитіе связки, слѣдовательно, является результатомъ вторичнаго расчлененія.

Такое сходство характера развитія въ столь различныхъ областяхъ висцеральнаго скелета, хотя оно во многихъ пунктахъ и затемнено вторичными явленіями, я думаю, указываетъ на нѣкоторое первичное сходство отношеній между всѣми описанными элементами. Къ обсужденію этого вопроса я перейду въ общей части работы.

C. Гіоидная и челюстная дуги.

Развитіе гіоидной и челюстной дугъ я описываю совмѣстно потому, что нѣкоторыя черты строенія этихъ дугъ развились, несомнѣнно, на почвѣ ихъ взаимной связи. Въ этотъ же отдѣлъ я отношу и описаніе развитія подвѣска на основаніи соображеній, изложенныхъ ниже.

Вентральные отдѣлы гіоидной и челюстной дугъ.

Гіоидная дуга. Вентральная часть гіоидной дуги, какъ было указано выше[2]), закладывается въ видѣ одного мезенхимнаго за-

[1]) См. выше—стр. 146.
[2]) Стр. 110.

чатка, вытянутаго въ дорсо-вентральномъ направленіи и лежащаго какъ разъ впереди отъ широко открытой 1-й висцеральной щели (*рис. 5 ch*). Этотъ зачатокъ появляется первымъ въ ряду подобныхъ же зачатковъ скелета настоящихъ жаберныхъ дугъ (*kb*), и во все время развитія идетъ нѣсколько впереди нихъ. Въ этомъ отношеніи, слѣдовательно, нижняя половина гіоидной дуги строго слѣдуетъ общему правилу развитія висцеральныхъ дугъ (—переднія дуги опережаютъ заднія). Наиболѣе быстро хрящъ развивается въ верхней части; въ нижней части зачатка хрящъ постепенно переходитъ въ прохондральную ткань.

Первое раздѣленіе на части происходитъ здѣсь такимъ же образомъ, какъ и въ вентральныхъ зачаткахъ настоящихъ жаберныхъ дугъ [1]); т. е.—при развитіи хряща въ вентральной области зачатка, его медіальная часть оказывается отдѣленной отъ остальной части небольшимъ промежуткомъ прохондральной ткани (*prch рис. 12*) [2]). Соотвѣтственно общей скорости развитія, и этотъ процессъ отдѣленія медіальнаго участка происходитъ въ гіоидной дугѣ раньше, чѣмъ въ позади лежащихъ жаберныхъ. На *рис. 17-мъ* видно, что въ то время, какъ въ вентральной части гіоидной дуги произошло уже отдѣленіе участка *hh*, нижніе концы жаберныхъ дугъ еще цѣльные. На стадіи *реконстр. 19-й* хорошо видно, что въ то время, когда раздѣленіе произошло въ первой и второй дугахъ, гіоидная дуга уже далеко ушла въ развитіи и вентральныя части ея пріобрѣли особую форму, отличающую ихъ отъ жаберныхъ дугъ (см. ниже). Однако, при сравненіи вентральнаго отдѣла гіоидной дуги на ранней стадіи развитія (*рис. 17*) съ соотвѣтствующими стадіями жаберныхъ дугъ (напр. 1-й и 2-й дугъ на *рис. 19-мъ*) сходство между ними весьма очевидно. Особаго упоминанія заслуживаетъ отношеніе вентральныхъ концовъ гіоидной дуги къ лежащей позади copula 1-й. На стадіи нѣсколько болѣе поздней, чѣмъ изображенная на *рек. 18-й*, между переднимъ концомъ copula 1-й и гіоидной дугой устанавливается прохондраль-

---

[1]) См. выше стр. 131.

[2]) ***Рисунокъ 12-й*** изображаетъ процессъ въ 1-й жаберной дугѣ. Въ гіоидной дугѣ дѣленіе происходитъ такъ же, какъ и въ 1-й.

ная связь совершенно тѣмъ же способомъ, какъ было описано выше для 3-й дуги и copula 4-й [1]).

Сходство нижней части гіоидной дуги съ жаберными дугами еще болѣе усиливается, когда, послѣ отдѣленія вентральныхъ концовъ гіоидной дуги, впереди отъ нихъ появляется узкая медіально лежащая прохондральная полоска (*gh рис. 17*). По своей формѣ этотъ прохондральный (а затѣмъ и хрящевой) зачатокъ на раннихъ стадіяхъ развитія ничѣмъ не отличается отъ подобныхъ же зачатковъ между нижними концами настоящихъ жаберныхъ дугъ (copula 1, 2). По своему положенію онъ отличается отъ cop. 1 и 2 тѣмъ, что сначала лежитъ не между вентральными концами гіоидной дуги, а впереди отъ нихъ, между тѣмъ какъ cop. 1 и cop. 2 закладываются, какъ мы видѣли, между концами 1-й и 2-й дугъ. На стадіи, немного болѣе поздней (*рис. 18-й*), и это различіе исчезаетъ, такъ какъ элементъ *gh* уже занимаетъ по отношенію къ гіоидиой дугѣ (*hh*) такое же положеніе, какъ элементъ cop. 1—по отношенію къ первой жаберной дугѣ.

Такимъ образомъ, на раннихъ стадіяхъ развитія можно установить почти полную серіальную гомологію между вентральными элементами висцеральнаго скелета, лежащими въ области гіоидной дуги и въ настоящихъ жаберныхъ дугахъ. Исторія развитія этихъ отдѣловъ съ большой очевидностью показываетъ, что въ отдѣляющемся отъ вентральной части гіоидной дуги парномъ зачаткѣ (*hh*) заключаются элементы, гомодинамичные—hypo-branchialia, т. е.—hypohyalia (*hh*). Непарный элементъ (*gh*) съ его отношеніемъ къ гіоидной дугѣ—гомодинамиченъ элементу cop. 1 съ его отношеніемъ къ первой жаберной дугѣ.

Исходя изъ этихъ заключеній, не трудно прійти къ опредѣленію морфологическаго значенія элемента гіоидной дуги, лежащаго дорсально отъ hypo-hyale. Уже раньше я указывалъ[2]) на сходство на раннихъ стадіяхъ развитія всего вентральнаго, нерасчлененнаго зачатка (*рис. 5 ch*) гіоидной дуги и такихъ же зачатковъ въ жа-

---

[1]) Стр. 145. Положеніе прохондральной ткани, связывающей позже гіоидную дугу съ copula 1-й, обозначено на реконструкціи 18-й пунктиромъ (*prh*).

[2]) Стр. 119.

берныхъ дугахъ (*kb*). Изъ каждаго такого зачатка жаберной дуги, какъ было описано[1]), развиваются только два элемента: болѣе вентрально лежащій— hypo-branchiale и дорсальный—cerato-branchiale. Въ гіоидной дугѣ изъ соотвѣтствующаго зачатка сначала развиваются также только два хрящевыхъ элемента, изъ которыхъ вентральный, какъ мы уже опредѣлили, заключаетъ въ себѣ—hypo-hyale. Самый ходъ развитія всего вентральнаго зачатка въ гіоидной дугѣ на раннихъ стадіяхъ и способъ раздѣленія его на двѣ части, вполнѣ сходны съ тѣмъ, что происходитъ на соотвѣтствующихъ стадіяхъ развитія жаберныхъ дугъ. Все это ясно показываетъ, что хрящевой элементъ раннихъ стадій гіоидной дуги, лежащій дорсально отъ hypo-hyale, цѣликомъ гомодинамиченъ—cerato-branchiale, т. е. представляетъ собою cerato-hyale.

Отсюда вытекаетъ положеніе, весьма важное для опредѣленія гомодинаміи элементовъ, лежащихъ еще болѣе дорсально отъ cerato-hyale, т. е.—stylo-hyale, hyo-mandibulare и symplecticum. Эти элементы мы имѣемъ право сравнивать только съ элементами жаберныхъ дугъ, лежащими дорсально отъ cerato-branchialia; т. е. съ epi-branchialia и pharyngo-branchialia.

Въ дальнѣйшемъ развитіи вентральнаго отдѣла гіоидной дуги постепенно появляется рядъ признаковъ, значительно отличающихъ элементы, лежащіе здѣсь (cerato-hyalia, hypo-hyalia) и copula (glosso-hyale) отъ соотвѣтствующихъ имъ элементовъ жаберныхъ дугъ.

Cerato-hyalia. Въ то время какъ cerato-branchialia во все время развитія остаются одинаково построенными во всѣхъ своихъ частяхъ, въ cerato-hyale наиболѣе развивается дорсальная его часть, сильно расширяясь въ дорсовентральномъ направленіи и пріобрѣтая такимъ образомъ постепенно ланцетовидную форму (*рис. 21 ch*). Эта форма стоитъ въ прямой зависимости отъ позднѣйшаго отношенія этой части cerato-hyale къ сильно развитымъ лучамъ (radii branchiostegi—*rbs*), которые у гіоидной дуги (*рис. 22a*) пріобрѣтаютъ, совмѣстно съ оперкулярными костями, спеціальную функцію защиты жабернаго аппарата. Этою же функціей, пріобрѣтенной въ позднѣйшемъ филогенезѣ, объясняется, вѣроятно, и весьма

[1]) Стр. 131—133.

позднее (онтогенетически) дѣленіе cerato-hyale на два костныхъ элемента (*рис. 22a*): дорсальный (ch_2) и вентральный (ch_1). Это позднѣйшее дѣленіе на двѣ части, весьма вѣроятно, было вызвано необходимостью подвижности дорсальной части, въ связи съ функціей открыванія и закрыванія жаберной полости.

Hypo-hyalia. Наиболѣе рѣзко бросающееся въ глаза отличіе hypo-hyalia отъ hypo-branchialia—при дальнѣйшемъ развитіи—стоитъ въ связи съ тѣснымъ отношеніемъ ихъ къ проходящему вблизи сосуду (артерія). Hypo-branchiale (хрящевое), по мѣрѣ своего развитія, постепенно какъ бы обрастаетъ этотъ сосудъ, лежащій рострально отъ него. Уже на раннихъ стадіяхъ развитія появляется различіе въ формѣ между hypo-hyalia и hybo-branchialia. На *рисункахъ 18-мъ* и *19-мъ* видно послѣдовательное приспособленіе передняго края hypo-hyalia къ формѣ лежащаго впереди сосуда. Позже хрящъ обрастаетъ сосудъ и онъ, такимъ образомъ, проходитъ уже внутри элемента. На *рис. 21* видна такая поздняя стадія развитія hypo-hyalia (*hh*). На *рисункѣ 19a* видны hypo-hyalia нѣсколько болѣе раннеей стадіи съ дорсальной стороны.

У взрослой форели, какъ и у многихъ другихъ костистыхъ рыбъ, hypo-hyale имѣетъ два костныхъ элемента (*рис. 22a*), раздѣленныхъ хрящевой прослойкой. Такое неожиданное появленіе двухъ костныхъ элементовъ на мѣстѣ одного хрящевого, не обнаруживавшаго признака дѣленія на двѣ части ни на одной изъ предыдущихъ стадій развитія, вѣроятнѣе всего можно считать за явленіе вторичнаго характера, обусловленное, быть можетъ, различнымъ отношеніемъ частей hypo-hyale къ связкамъ, прикрѣпляющимся къ нему (*рис. 22a*), а, быть можетъ, и отношеніемъ къ сосуду, проходящему черезъ него. Во всемъ остальномъ hypo-hyalia взрослой форели очень сходны съ hypo-branchialia. Также, какъ и hypo-branchialia, они прилегаютъ своими вентральными концами къ промежутку между двума copulae (*gh* и *cop. 1*); также, какъ и hypo-branchialia, они соединяются сухожиліями съ передними (ростральными) концами, hypo-branchialia лежащей позади дуги (hbr_1).

Glosso-hyale. При своей закладкѣ copula, лежащая впереди hypo-hyalia, мало чѣмъ отличается отъ остальныхъ copulae, лежащихъ между жаберными дугами. Дальнѣйшія измѣненія ея, приво-

дящія въ результатѣ къ рѣзкому отличію отъ copulae настоящихъ жаберныхъ дугъ, также всѣ сводятся къ измѣненіямъ вторичнаго характера. Передній конецъ ея значительно расширяется (какъ видно на *рисункѣ 19a*), пріобрѣтая отношеніе къ зубамъ и мускулатурѣ, развивающейся здѣсь при превращеніи ея въ спеціальный органъ, поддерживающій языкъ. Начало расширенія передняго конца хорошо видно на *рис. 19-мъ*, изображающемъ промежуточную стадію. Измѣненія, происходящія на заднемъ концѣ, происходятъ въ прямой зависимости отъ вторичныхъ измѣненій въ hypo-hyalia. По мѣрѣ того, какъ передніе концы ихъ при обростаніи сосуда разрастаются впередъ, задній конецъ glosso-hyale оказывается лежащимъ не впереди отъ нихъ, какъ было при первой его закладкѣ (*рис. 17-й*), а между ними (*рис. 18-й, 19-й*). На *рисункѣ 21c* видна стадія, переходная къ костной и—отношеніе къ зубамъ. Уже на этой стадіи glosso-hyale тѣсно соприкасается съ copula I.

У взрослой форели (*gh*, *рис. 22a*) glosso-hyale вступаетъ въ еще болѣе тѣсную связь съ сор. 1-й. Въ задней нижней части его сохраняется хрящъ; въ передней части находится кость, непосредственно переходящая въ поверхностное окостенѣніе дорсальной стороны (съ зубами), соотвѣтствующее подобному же окостенѣнію переднихъ copulae настоящихъ жаберныхъ дугъ [1]). Такое расположеніе хряща и кости въ glosso-hyale, какъ самостоятельномъ элементѣ ряда copulae, вполнѣ согласуется съ гипотезой, предложенной мною выше [2]).

Такимъ образомъ, изъ сравненія развитія нижней половины гіоидной дуги съ развитіемъ нижнихъ частей настоящихъ жаберныхъ дугъ видно, что на первыхъ стадіяхъ развитія эта часть гіоидной дуги ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ настоящихъ жаберныхъ дугъ. Въ ней на раннихъ стадіяхъ легко различить тѣ же элементы, какъ и у жаберныхъ дугъ: cerato-branchialia (-hyalia), hypo-branchialia (-hyalia) и copula (glosso-hyale). Элементы эти, какъ по формѣ своихъ зачатковъ, такъ и по ихъ положенію, весьма сходны съ соотвѣтствующими имъ элементами жаберныхъ дугъ въ ихъ окончательной формѣ. Форма cerato-hyale и дѣленіе

---

[1]) См. выше стр. 139.

[2]) Стр. 151—152.

его на 2 костныя части, дѣленіе hypo-hyale на 2 костныхъ элемента и окончательная форма glosso-hyale—легко объясняются появленіемъ и развитіемъ вторичныхъ признаковъ, стоящихъ въ непосредственной связи съ позднѣйшими приспособленіями.

Къ числу такихъ же признаковъ нужно отнести и весьма сильное (въ сравненіи съ настоящими жаберными дугами) разрастаніе вентральнаго отдѣла гіоидной дуги въ длину. Въ этомъ отношеніи гіоидная дуга гораздо болѣе сходна съ впереди лежащей—челюстной.

Въ описанномъ процессѣ развитія вентральнаго отдѣла гіоидной дуги важно отмѣтить двѣ стороны явленія.

1) На раннихъ стадіяхъ нижняя часть гіоидной дуги весьма сходна съ нижними же частями жаберныхъ дугъ соотвѣтствующихъ стадій. Особенно интересно отмѣтить, что это сходство не ограничивается общей формой и положеніемъ первичнаго зачатка; оно весьма рѣзко выражается и въ характерѣ расчлененія вентральныхъ концовъ дугъ на отдѣльные элементы.

2) На болѣе позднихъ стадіяхъ сходство между гіоидной и жаберными дугами въ значитлеьной степени утрачивается благодаря развитію въ гіоидной дугѣ новыхъ, вторичныхъ признаковъ, характерныхъ только для нея.

Такой характеръ онтогенетическаго процесса позволяетъ сдѣлать, помимо частныхъ выводовъ, касающихся спеціально гіоидной дуги, еще и нѣкоторыя болѣе общія предположенія о ходѣ филогенетическаго развитія большинства висцеральныхъ дугъ. Основываясь на ходѣ развитія висцеральныхъ дугъ (гіоидной + жаберныхъ), можно думать, что расчлененіе дугъ на отдѣльные элементы (по крайней мѣрѣ въ вентральной области), произошло сравнительно очень давно въ филогенезѣ—въ то время, когда гіоидная дуга еще мало отличалась отъ лежащихъ позади нея жаберныхъ дугъ. Существованіе полнаго соотвѣтствія между отдѣльными вентральными элементами гіоидной и жаберныхъ дугъ доказывается онтогенезомъ (см. выше). Если допустить, что расчлененіе вентральныхъ концовъ дугъ на элементы произошло въ позднѣйшемъ филогенезѣ, когда вторичные признаки гіоидной, дуги (отличающіе ее теперь отъ жаберныхъ дугъ) уже развились

то въ описанныхъ явленіяхъ останутся непонятными два факта. Во-первыхъ неясно будетъ, почему въ сильно отличающихся частяхъ скелета (гіоидная и жаберныя дуги) появилось столь сходное расчлененіе; во вторыхъ—останется совершенно непонятнымъ почти полное сходство вентральныхъ частей гіоидной и челюстной дугъ на раннихъ стадіяхъ развитія.

Челюстная дуга. Вентральный отдѣлъ челюстной дуги отличается отъ соотвѣтствующихъ отдѣловъ жаберныхъ дугъ еще болѣе, чѣмъ нижняя часть гіоидной дуги. Однако и здѣсь эмбріологія помогаетъ отыскать общія черты строенія.

Уже на *реконструкціи 5-й* мы видѣли, что вентральная часть челюстной дуги (*mk*), какъ по положенію зачатка, такъ и по характеру развитія его, очень сходна съ вентральными же частями позади лежащихъ дугъ. По скорости развитія она стоитъ впереди всѣхъ дугъ. Поэтому уже на такой ранней стадіи, какъ стадія *рек. 5-й*, вентральные концы ея (правой и лѣвой стороны) сближены между собою. Однако окончательное соединеніе ихъ происходитъ довольно поздно; при этомъ наблюдается рядъ явленій, заслуживающихъ упоминанія.

Рисунокъ 26-й—реконструкція нижней челюсти эмбріона, у котораго медіальные концы меккелевыхъ хрящей (*mk*) приблизились другъ къ другу. Соприкасающіяся части меккелева хряща правой и лѣвой стороны на этой стадіи еще не достигли той ступени развитія, какая наблюдается во всей вентральной части челюстной дуги: хрящъ ихъ имѣетъ характеръ очень молодого и даже какъ бы переходитъ медіально въ прохондральную ткань. Немного болѣе дорсально отъ мѣста ихъ схожденія, какъ бы въ непосредственной связи съ прохондральными концами меккелева хряща, лежитъ группа сближенныхъ клѣтокъ (*mdc*). По своему гистологическому строенію этотъ зачатокъ весьма похожъ на другіе зачатки висцеральнаго скелета на стадіяхъ, предшествующихъ появленію хряща. Настоящаго хряща—въ видѣ самостоятельнаго хрящевого центра—въ этомъ зачаткѣ я не наблюдалъ: зачатокъ этотъ быстро сливается съ концами меккелева хряща. Но на нѣкоторыхъ разрѣзахъ, еще до полнаго слитія, можно видѣть, что упомянутая группа

клѣтокъ (*mdc*) довольно рѣзко выдѣляется при окраскѣ гемакальціемъ и въ этомъ отношеніи весьма напоминаетъ прохондральный центръ.

На болѣе позднихъ стадіяхъ происходитъ окончательное сближеніе хрящевыхъ концовъ челюстной дуги. Это хорошо видно, если смотрѣть съ вентральной стороны, какъ это изображено на *реконструкціи 21-й* (*mk*). Съ дорсальной стороны—картина сложнѣе. Въ это время вокругъ меккелева хряща начинаетъ развиваться костная ткань, стоящая въ непосредственной связи съ появившимися здѣсь зубами. Этимъ—значительно усложняется явленіе. *Рисунокъ 27-й* [1]) изображаетъ видъ мѣста срастанія меккелевыхъ хрящей съ дорсальной стороны. Концы меккелевыхъ хрящей, какъ видно на рисункѣ, не просто срастаются въ мѣстѣ соприкосновенія, но загибаются на дорсальную сторону вмѣстѣ съ окружающимъ ихъ слоемъ костной ткани (*od*). Непосредственно впереди отъ нихъ лежитъ небольшой участокъ молодой кости (*mdc*), значительно отличающійся по своему строенію отъ тонкой костной пленки (*od*), развитой вокругъ концовъ меккелева хряща. Этотъ участокъ кости и концы меккелева хряща связаны другъ съ другомъ наиболѣе дорсально лежащей группой мезенхимныхъ клѣтокъ (*x*).

Изъ описанныхъ фактовъ развитія вентральной части челюстной дуги я отмѣчу два пункта:

1) При сближеніи вентральныхъ концовъ хрящевой челюстной дуги (меккелевъ хрящъ) не происходитъ непосредственнаго срастанія ихъ; концы эти долго остаются несоединенными, прикасаясь другъ къ другу.

2) Какъ въ хрящевой, такъ и въ костной стадіи въ образованіи связи между концами челюстной дуги принимаетъ участіе замѣтно отдѣльный участокъ ткани: въ первомъ случаѣ—близкой къ прохондральной, во-второмъ—къ костной (*mdc*).

Эти факты невольно наводятъ на мысль о сходствѣ явленій, происходящихъ въ вентральной части челюстной дуги, съ тѣмъ, что наблюдалось въ развитіи позади лежащихъ дугъ (—гіоидной и жаберныхъ).

---

[1]) Реконструкція по нѣсколькимъ фронтальнымъ разрѣзамъ. Стадія—нѣсколько болѣе поздняя, чѣмъ на рис. 21-мъ.

Насколько полно такое соотвѣтствіе —т. е. можно ли съ полнымъ правомъ считать зачатокъ *mdc* за образованіе серіально гомологичное copulae жаберныхъ дугъ и glosso-hyale,—рѣшить на основаніи только описанныхъ фактовъ нельзя.

Признаки, отличающіе нижнюю часть челюстной дуги отъ жаберныхъ дугъ, начинаютъ выясняться уже на раннихъ стадіяхъ развитія. Наиболѣе существенный изъ нихъ—отсутствіе расчлененія меккелева хряща на двѣ части, соотвѣтствующія cerato- и hypobranchialia жаберныхъ дугъ. Другіе признаки, особенно рѣзко выступающіе на болѣе позднихъ стадіяхъ развитія, сводятся къ весьма сильному удлиненію этого отдѣла челюстной дуги и измѣненію его положенія относительно продольной оси тѣла. Уже въ вентральныхъ частяхъ жаберныхъ дугъ замѣтно стремленіе къ измѣненію ихъ положенія, близкаго къ вертикальному (на раннихъ стадіяхъ развитія—*рек. 4*), на болѣе близкое къ горизонтальному (на болѣе позднихъ стадіяхъ и у взрослой формы—*рис. 10-й*). Въ челюстной дугѣ эта тенденція достигаетъ своего максимума. Даже на сравнительно раннихъ хрящевыхъ стадіяхъ, (*рис. 28-й, 29-й*) меккелевъ хрящъ, сильно вытянутый въ ростральномъ направленіи, лежитъ горизонтально. На болѣе позднихъ стадіяхъ и у взрослой формы (*рис. 30-й* и *31-й*)—при закрытомъ ртѣ [1]) и горизонтальномъ положеніи оси тѣла—его ростральный конецъ поднятъ даже выше каудальнаго (положеніе—обратное жабернымъ дугамъ). Отмѣченное общее сходство въ измѣненіи первичнаго положенія вентральныхъ частей дугъ показываетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло со вторичнымъ процессомъ, начало котораго должно быть отнесено (въ филогенезѣ) очень далеко назадъ—ко времени, когда всѣ дуги были еще очень сходны другъ съ другомъ. Къ этому же разряду явленій (вторичныхъ), безъ сомнѣнія, должно быть отнесено и весьма сильное удлиненіе меккелева хряща.

Гораздо больше трудностей для толкованія представляетъ появленіе въ нижней челюсти—на позднихъ стадіяхъ ея развитія—цѣлаго ряда отдѣльныхъ окостенѣній (dentale, articulare, angulare—*рис. 31-й*), дѣлающихъ этотъ отдѣлъ челюстной дуги совсѣмъ непохожимъ на вентральные отдѣлы жаберныхъ дугъ. Къ обсужденію этого вопроса я перейду ниже (въ общей части).

[1]) На рисункѣ 30-мъ—обозначено пунктиромъ.

Дорсальный отдѣлъ челюстной дуги и подвѣсокъ.

Изъ всего висцеральнаго скелета на раннихъ стадіяхъ его развитія дорсальный отдѣлъ челюстной дуги и подвѣсокъ даютъ наиболѣе сложную картину. Какъ было описано выше[1]), они весьма сильно отличаются отъ дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ, во-первыхъ, весьма ранней закладкой и, во-вторыхъ—весьма быстрымъ развитіемъ (особенно—нѣкоторыхъ частей). Помимо этого, а, быть можетъ, и вслѣдствіе этого (—ускоренія въ развитіи нѣкоторыхъ пунктовъ) зачатки ихъ оказываются уже на раннихъ стадіяхъ раздѣленными на большое количество частей, закладывающихся какъ бы самостоятельно. Чтобы дать хотя приблизительно правильную морфологическую оцѣнку этимъ уже описаннымъ сложнымъ явленіямъ, необходимо предварительно разсмотрѣть дальнѣйшую судьбу этой области висцеральнаго скелета.

Стадія, изображенная на *рисункѣ 28-мъ*[2]), легко можетъ быть выведена изъ стадіи реконструкціи *5-й*[3]). Какъ видно на рисункѣ, скелетъ подвѣска и челюстного аппарата форели уже значительно ушелъ впередъ въ своемъ развитіи. Эту стадію можно охарактеризовать, какъ моментъ сближенія и слитія первично (онтогенетически) отдѣльныхъ элементовъ.

Въ челюстномъ аппаратѣ прогрессъ выразился прежде всего въ слитіи отдѣльныхъ зачатковъ quadratum (*qu*) и pterygo-palatinum (ptg_1). Quadratum уже вполнѣ хрящевое и въ нижней своей части; здѣсь оно близко соприкасается съ меккелевымъ хрящемъ, образуя сочлененіе (прохондральная ткань). Pterygo-palatinum (ptg_1), начиная отъ мѣста соединенія съ quadratum, построено изъ болѣе молодого хряща, рострально переходящаго въ прохондральную, а затѣмъ и мезенхимную ткань. Передняя часть pterygo-palatinum (ptg_2) остается еще на стадіи мезенхимнаго зачатка. Задняя часть меккелева хряща (mk_3) еще болѣе—чѣмъ раньше—вытянута въ каудальномъ направленіи. Здѣсь—въ

[1]) Глава III отд. А спеціальной части.

[2]) Реконструкція по сагитальнымъ разрѣзамъ.

[3]) Описаніе рек. 5-й 113—124 стр.

пунктѣ, который былъ описанъ на *разрѣзѣ G* [1]), какъ самый задній отростокъ меккелева хряща,--начинаетъ развиваться связка (mk_3), соединяющая вентральную часть челюстной дуги съ лежащимъ позади cerato-hyale.

Въ скелетѣ подвѣска наиболѣе прогрессировало hyo-mandibulare (*hm*), которое образовало сплошную хрящевую пластинку, путемъ срастанія и превращенія въ хрящъ всѣхъ 3-хъ зачатковъ этой области: symplecticum (*spl*) и передняго и задняго зачатковъ hyo-mandibulare (hm_1, hm_2) [2]), Symplecticum (*spl*) сильно выросло въ длину и приблизилось къ quadratum (*qu*). Въ désрединѣ hyo-mandibular'ной пластинки ясно очерчено отверстіе для выхода ramus hyo-mandibularis нерва VII. Между hyo-mandibulare и cerato-hyale—на мѣстѣ прохондральнаго центра—образовался новый хрящевой зачатокъ—stylo-hyale (*sth*), соединенный съ hyo-mandibulare и cerato-hyale прохондральной тканью.

Описанная стадія развитія скелета подвѣска и челюстнаго аппарата заключаетъ въ себѣ уже всѣ главные черты, характерныя и для болѣе позднихъ стадій.

Главное отличіе ея отъ предыдущей описанной стадіи (*рек. 5-я*) заключается въ слитіи большинства отдѣльныхъ элементовъ, казавшихся раньше самостоятельными. Въ челюстной дугѣ можно теперь уже ясно различить верхній и нижній отдѣлы. Верхній отдѣлъ выраженъ цѣльнымъ элементомъ: quadratum + pterygo-palatinum; нижній—меккелевымъ хрящомъ. Оба отдѣла соединены при помощи квадрато-меккелева сочлененія.

Уже на этой стадіи въ челюстномъ аппаратѣ замѣтно сильное развитіе верхне-челюстныхъ костей—maxillare (*mx*).

Въ дальнѣйшемъ процессѣ развитія хрящевыхъ подвѣска и челюстной дуги измѣненія (не считая роста) сказываются, главнымъ образомъ, въ верхней части челюстной дуги и потому я остановлюсь только на нихъ.

---

[1]) Стр. 117-я.
[2]) Стр. 119, 120.

На *рисункѣ 29-мъ* [1]), изображающемъ еще болѣе позднюю стадію, видны очень мало измѣнившіеся части подвѣска. Въ нижнемъ элементѣ челюстной дуги—меккелевомъ хрящѣ—измѣненія сказались только въ еще большемъ разрастаніи задняго конца его (который здѣсь соединенъ уже сильно развитой связкой съ cerato-hyale), да—въ образованіи ямки для сочлененія съ quadratum. Въ верхней части—измѣненія значительны. Главный прогрессъ выразился въ разрастаніи впередъ pterygo-palatinum'а, который, представляя здѣсь тонкую полосу хряща, доходитъ уже почти до передняго конца рыла, гдѣ образуетъ два выступа по направленію къ трабекуламъ (*tr*), но съ ними еще не соединяется.

Для морфологіи этой области весьма важенъ вопросъ, какъ образовалось хрящевое pterygo-palatinum: путемъ ли роста хряща (ptg_1 предыдущей стадіи), сливавшагося съ quadratum, или—путемъ слитія растущей отъ quadratum части (ptg_1) съ хрящемъ, самостоятельно заложившимся на мѣстѣ ростральнаго мезенхимнаго центра (ptg_2). На основаніи сравненія промежуточныхъ стадій я могу сказать, что, вѣроятнѣе всего, мы имѣемъ здѣсь дѣло только съ ростомъ впередъ (отъ quadratum). Никакого самостоятельнаго хрящевого центра впереди не наблюдается. Уже на предыдущей описанной стадіи (*рис. 28-й*) можно было видѣть непрерывное соединеніе передней мезенхимной части pterygo-palatinum (ptg_2) съ задней хрящевой частью (ptg_1) при помощи узкой полосы, частью хрящевой, частью прохондральной (въ переднемъ отдѣлѣ) ткани. Правда, по срединѣ всего отростка хрящъ очень тонокъ, но это явленіе легко можетъ быть объяснено спеціальными условіями развитія хряща въ этой области. Какъ я уже отмѣтилъ раньше (при описаніи *разрѣза E*) [2]), хрящъ развивается здѣсь въ весьма узкой полосѣ ткани, ограниченной полостями какъ съ дорсальной, такъ и съ вентральной стороны. Кажущееся существованіе самостоятельнаго мезенхимнаго центра на раннихъ стадіяхъ въ передней области pterygo-palatinum [3]) объясняется, очевидно, той же причиной. Наиболѣе вѣроятно, поэтому, считать отростокъ ptg_2 выро-

[1]) Реконструкція по сагиттальнымъ разрѣзамъ.

[2]) Стр. 116-я.

[3]) Реконструкція 4. Стр. 111, 112.

стомъ задней (соединяющейся съ quadratum) части pterygo-palatinum (ptg_1), На описываемой стадіи нужно еще отмѣтить другой отростокъ pterygo - palatinum'а (ptg_3), направленный назадъ и кверху, въ сторону слуховой капсулы (*au*).

Quadratum на этой стадіи сдѣлалось гораздо болѣе массивнымъ (выросло въ толщину), такъ что рѣзко отдѣляется отъ тонкой пластинки pterygo-palatinum'а.

Послѣдняя изслѣдованная мною хрящевая стадія черепа форели изображена на *рисункѣ 30-мъ*[1]). Она можетъ быть охарактеризована, какъ стадія наибольшого развитія хряща въ подвѣскѣ и челюстной дугѣ.

Измѣненія въ челюстной дугѣ сводятся къ прирастанію передняго конца pterygo-palatinum (*ptg*) къ переднему же концу трабекулъ (*tr*) при помощи двухъ отростковъ и—въ образованіи четвертаго отростка (ptg_4), направленнаго дорсально отъ верхней части pterygo-palatinum. Описанный уже на предыдущей стадіи отростокъ (ptg_3) значительно приблизился къ hyomandibulare (верхней его части), и, вообще, вся верхняя часть челюстной дуги вступила въ болѣе близкую связь съ подвѣскомъ (hyo-mandibulare + symplecticum), тѣсно соприкасаясь съ нимъ. Этому весьма способствуетъ и соотвѣтствующее измѣненіе подвѣска, которое выразилось въ очень сильномъ развитіи symplecticum (*spl*).

Hyo-mandibulare весьма сильно разрослось въ ростро-каудальномъ направленіи, благодаря чему сильно удлинилась линія соприкосновенія его съ слуховой капсулой (*au*). На заднемъ концѣ его вполнѣ сформировался—замѣтный уже на предыдущей стадіи—шаровидный отростокъ (*hmop*)—мѣсто сочлененія съ жаберной крышкой.

Изъ приведеннаго описанія фактовъ, наблюдаемыхъ при развитіи хряща верхней части челюстной дуги и подвѣска, видно, что и здѣсь, какъ и въ другихъ частяхъ висцеральнаго скелета, имѣется стадія появленія нѣкотораго количества самостоятельныхъ зачатковъ (*рек. 5*) и затѣмъ—болѣе поздняя—стадія слитія нѣкоторыхъ изъ нихъ другъ съ другомъ (*рек. 28* и слѣдующія). Однако, болѣе детальное изученіе процессовъ, происходящихъ здѣсь, показываетъ,

---

[1]) Рисунокъ сдѣланъ съ отпрепарованаго скелета эмбріона, окрашеннаго по моему методу methylgrün'омъ. Провѣренъ по разрѣзамъ.

что въ этомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ гораздо болѣе сложными явленіями, чѣмъ это было въ другихъ отдѣлахъ висцеральнаго скелета.

Разсмотрю, поэтому, подробнѣе пункты первоначальнаго раздѣленія и позднѣйшаго сліянія отдѣльныхъ зачатковъ.

Въ области *подвѣсочнаго аппарата* и сосѣднихъ съ нимъ частей я отмѣтилъ выше [1]) (*рек. 5-я*) четыре болѣе или менѣе самостоятельныхъ прохондральныхъ центра: hm_1, hm_2, *spl*, и *sth*. Изученіе дальнѣйшей судьбы этихъ зачатковъ показываетъ, что не всѣ они принимаютъ одинаковое участіе въ позднѣйшихъ процессахъ слитія. Въ то время, какъ три изъ нихъ hm_1, hm_2 и *spl* быстро сливаются другъ съ другомъ, образуя сразу уже типичный по формѣ подвѣсокъ Teleostei (*рис. 28 hm+spl*), четвертый зачатокъ (*sth*) остается вполнѣ самостоятельнымъ. Изъ сравненія реконструкціи *28-й* съ реконструкціями болѣе позднихъ стадій (*29-й* и *30-й*) видно, что сліянія его съ сосѣдними элементами въ онтогенезѣ форели совсѣмъ не происходитъ. Этимъ самымъ довольно ясно опредѣляется морфологическое значеніе этого элемента (stylo-hyale), если принять во вниманіе, что онъ лежитъ какъ разъ на границѣ между подвѣскомъ и вентральной частью гіоидной дуги.

Какъ я уже раньше показалъ [2]), весь вентральный отдѣлъ гіоидной дуги (cerato-hyale, hypo-hyale и glosso-hyale) съ полнымъ правомъ можно считать серіально гомологичнымъ таковымъ же отдѣламъ жаберныхъ дугъ. Въ жаберныхъ дугахъ, дорсально отъ cerato-branchiale лежитъ элементъ, отношеніе закладки котораго къ cerato-branchiale совершенно такое же, какъ отношеніе stylo-hyale—къ cerato-hyale. Этотъ элементъ есть—epi-branchiale. Закладываясь такъ же самостоятельно, какъ и stylo-hyale, онъ ни разу въ теченіи своего развитія не сливается съ cerato-branchiale. Если, принявши это во вниманіе, сравнить еще и положеніе закладывающихся epi-branchialia (напр. на *реконстр. 7-й*) съ положеніемъ закладки stylo-hyale (на *реконстр. 28-й*), то станетъ ясно, что нѣтъ ни малѣйшаго основанія отрицать сходство между ними. Stylo-hyale, очевидно—гомологъ (серіальный) epi-branchiale и съ полнымъ пра-

---

[1]) Стр. 113—121.

[2]) Стр. 159—161.

вомъ можетъ быть названо—epi-hyale. Вся разница между этими элементами на позднихъ стадіяхъ развитія и у взрослой формы обусловливается позднѣйшими процессами. Epi-branchialia, какъ мы это видѣли выше [1]), послѣ закладки растутъ ускореннымъ темпомъ; въ развитіи stylo-hyale такого ускоренія не замѣчается. Въ результатѣ—epi-hyalia дѣлаются весьма значительными, по величинѣ, элементами дугъ; stylo-hyale остается маленькимъ едва замѣтнымъ элементомъ, соединяющимъ вентральную часть гіоидной дуги съ подвѣскомъ (*рис. 31-й*).

Гораздо болѣе трудно толкованіе фактовъ, наблюдаемыхъ въ остальной части подвѣсочнаго аппарата. Однако, и здѣсь, я думаю, есть возможность прійти къ нѣкоторымъ интереснымъ заключеніямъ.

Три центра, появляющіеся здѣсь при первой закладкѣ подвѣска (*spl*, hm_1, hm_2; *рис. 5-й*), значительно отличаются другъ отъ друга какъ по строенію, такъ и по отношеніямъ между ними. Я думаю, что и морфологическое значеніе ихъ различно. Наименѣе рѣзко выражена самостоятельность у зачатка hm_2. Между тѣмъ какъ центры hm_1 и *spl* сразу уже имѣютъ довольно опредѣленную форму—сначала прохондральныхъ, а затѣмъ и хрящевыхъ зачатковъ (обычнаго типа самостоятельно закладывающихся элементовъ),—пунктъ hm_2 представляетъ собою скорѣе мѣсто постепеннаго разрастанія прохондральной ткани отъ какого-либо изъ сосѣднихъ зачатковъ; вполнѣ самостоятельнаго хрящевого центра этотъ зачатокъ не имѣетъ. Изученіе болѣе позднихъ стадій убѣждаетъ, что за исходный пунктъ происхожденія прохондральной ткани hm_2 естественнѣе всего признать зачатокъ hm_1. Уже на стадіи *реконстр. 28-й* видно, что hm_1 и hm_2 скоро образуютъ одинъ цѣльный элементъ (hyo-mandibulare), задняя расширенная часть котораго развилась какъ разъ на мѣстѣ прохондральнаго зачатка hm_2. Кажущаяся самостоятельность задняго конца hyo-mandibulare на раннихъ стадіяхъ развитія въ значительной мѣрѣ обусловлена, какъ я указывалъ уже раньше [2]), прохожденіемъ въ этой области вѣтви нерва VII пары (r. hyo-mandibularis). Самый характеръ разрастанія ткани въ зачаткѣ hm_2 (въ направленіи спереди назадъ и съ зна-

[1]) Стр. 129.
[2]) Стр. 120.

чительнымъ запаздываніемъ (въ сравненіи съ переднимъ зачаткомъ hm_1) даетъ основаніе разматривать его, какъ вторичное разрастаніе нѣкогда лежавшаго здѣсь первично простого элемента. Такое разрастаніе могло быть вызвано развитіемъ новыхъ функцій для задняго края элемента дуги, лежавшаго въ этомъ мѣстѣ. Каковы эти функціи—ясно показываетъ изученіе позднихъ стадій развитія (*рек. 30-я hm*) и взрослой формы (*рис. 31-й hm*). Разрастаніемъ верхней части hyo-mandibulare въ каудо-ростральномъ направленіи во-первыхъ обусловливается болѣе прочное соединеніе его съ черепомъ (*au*), необходимое для выполненія функціи подвѣска; во-вторыхъ—разрастаніе задняго конца его и спеціальное приспособленіе его формы (*hmop*) стоитъ въ непосредственной связи съ функціей поддерживанія костей жаберной крышки.

Указанныя функціи hyo-mandibulare несомнѣнно вторичнаго происхожденія. Будемъ ли мы признавать происхожденіе hyo-mandibulare отъ одного первичнаго элемента висцеральной дуги или отъ двухъ (принадлежащихъ разнымъ дугамъ), мы должны признать, что отношеніе его къ отмѣченнымъ функціямъ развилось вторично. Весьма вѣроятно, поэтому, что и онтогенетическіе процессы (отростокъ hm_2), направленные къ развитію приспособленій, связанныхъ съ функціей подвѣска челюстной дуги и опорнаго пункта для operculum, есть процессы позднѣйшаго происхожденія. Предположеніе, что въ появленіи зачатка hm_2 мы имѣемъ дѣло съ простымъ вторичнымъ разрастаніемъ задняго конца hyo-mandibulare, очень хорошо оправдывается дальнѣйшей судьбой зачатковъ hm_1 и hm_2. Вступая очень рано въ связь другъ съ другомъ, оба эти зачатка во всемъ дальнѣйшемъ ходѣ своего развитія, вплоть до стадіи взрослой (костной) формы (*рис. 31-й hm*), не обнаруживаютъ никакихъ слѣдовъ раздѣленія на двѣ части, соотвѣтствующія раннимъ зачаткамъ hm_1 и hm_2.

Приведенныя соображенія заставляютъ признать, что не всѣ зачатки въ области подвѣска имѣютъ одинаковую цѣну для отысканія первичныхъ отношеній его къ висцеральнымъ дугамъ. Оставляя, поэтому, въ сторонѣ зачатокъ hm_2, какъ мало интересный для указанной цѣли, разсмотрю факты, наблюдаемые въ развитіи двухъ другихъ зачатковъ hm_1 и *spl*.

Въ развитіи этихъ частей скелета наблюдается уже знакомая намъ послѣдовательность измѣненія отношеній. Закладываясь сначала въ видѣ самостоятельныхъ центровъ (*hm*$_1$, *spl рис. 5 й)*, они скоро вступаютъ въ связь другъ съ другомъ, принимая участіе въ образованіи цѣльнаго хрящевого элемента—hyo-mandibulare (*рек. 28-я*). Въ такомъ связанномъ видѣ они продолжаютъ развиваться очень долго (*рек. 29-я* и *30-я*) и только съ образованіемъ костной ткани появляется снова граница (въ видѣ прослойки хряща) приблизительно на мѣстѣ ихъ первичнаго расчлененія (*chhm*; *рис. 31-й*). Описанный ходъ развитія очень напоминаетъ факты, отмѣченные для нижнихъ концовъ дугъ—hypo-branchialia [1]). Единственное отличіе сводится къ тому, что въ развитіи зачатковъ symplecticum'а и hyo-mandibulare пропущена стадія однообразной (слитной) закладки прохондральной ткани для обоихъ зачатковъ. Такое отличіе едва ли можетъ быть признано существеннымъ, такъ какъ легко можетъ быть объяснено слишкомъ большимъ ускореніемъ развитія опредѣленныхъ пунктовъ зачатка [2]). Описанный выше [3]) характеръ разрастанія хряща въ symplecticum (—въ направленіи отъ quadratum къ hyo-mandibulare) подтверждаетъ такое предположеніе.

Сходство способовъ развитія, я думаю, указываетъ и на сходство первичныхъ отношеній между элементами. Подобно тому, какъ hypo-branchialia представляютъ собою элементы дугъ, только вторично отчленившіеся отъ ихъ вентральныхъ концовъ, и symplecticum, весьма вѣроятно, есть элементъ, вторично отдѣлившійся отъ hyo-mandibulare. Если такое предположеніе вѣрно, то тогда для опредѣленія первичныхъ отношеній подвѣска къ частямъ висцеральныхъ дугъ нужно сравнивать съ элементами жаберныхъ дугъ (какъ болѣе сохранившихъ первичный характеръ) не отдѣльныя вторично образовавшіяся части его, а весь первичный элементъ цѣликомъ (т. е. hyo-mandibulare + symplecticum).

Опредѣлю отношеніе этого элемента къ сосѣднимъ съ нимъ частямъ висцеральныхъ дугъ на основаніи его развитія. Отноше-

---

[1]) Стр. 133.

[2]) См. выше—стр. 122—124.

[3]) См. выше—стр. 119-я; рис. *H* и *J*.

ніе его къ гіоидной дугѣ характеризуется тѣмъ, что вентральная часть гіоидной дуги (cerato-hyale + hypo-hyale) соединена съ нимъ при помощи самостоятельно развивающагося элемента stylo-hyale (*sth*; *рис. 5-й* и *28-й*); у взрослой формы (*рис. 31-й*) окостенѣвшее stylo-hyale (*sth*) сохраняетъ на обоихъ своихъ концахъ хрящъ, при помощи котораго сочленяется, съ одной стороны, съ cerato-hyale, съ другой—съ hyo-mandibulare. Если признать, на основаніи высказанныхъ раньше соображеній, что stylo-hyale есть гомологъ epi-branchialia, то станетъ очевиднымъ, что въ мѣстѣ соприкосновенія stylo-hyale съ hyo-mandibulare мы имѣемъ дѣло съ сочлененіемъ, вполнѣ сходнымъ съ мѣстами сочлененія epi-hyalia съ pharyngo-branchialia. Epi-branchialia такъ же, какъ и stylo-hyale, закладываются самостоятельно и у взрослой форели они такъ же, какъ stylo-hyale, сохраняютъ на концахъ хрящъ, при помощи котораго соединяются съ вентральной стороны съ cerato-branchialia, съ дорсальной—съ pharyngo-branchialia [1]). Уже только этимъ, я думаю, доказывается, съ достаточной степенью вѣроятности, принадлежность, по крайней мѣрѣ, части hyo-mandibulare (связанной съ symplecticum) къ гіоидной дугѣ.

Дальнѣйшее сравненіе даетъ еще болѣе цѣнныя указанія. Дорсально отъ epi-hyale въ жаберныхъ дугахъ лежитъ pharyngo-branchiale. Это, слѣдовательно,—единственный элементъ, съ которымъ мы имѣемъ право сравнивать часть подвѣска, которую мы отнесли, на основаніи изложенныхъ соображеній, къ гіоидной дугѣ. Развитіе pharyngo-branchialia нѣкоторыхъ дугъ (2-й и 3-й) показываетъ, что эти элементы, помимо связи съ своими epi-branchialia, очень рано вступаютъ въ тѣсныя отношенія съ впереди лежащей дугой (1-й и 2-й), посылая отростки (*dcp рис. 8-й* и *9-й*) навстрѣчу выростамъ epi-branchialia (*dce*) впереди лежащей дуги. Образованіе такой связи весьма сходно съ тѣмъ, что наблюдается въ отношеніи между подвѣскомъ и челюстной дугой (*рек. 28-я* и дальше). Выростъ подвѣска по направленію къ челюстной дугѣ и позднѣйшая связь въ этомъ пунктѣ настолько очевидно сходны съ явленіями, наблюдаемыми въ pharyngo-branchialia 2-й и 3-й дугъ, что невольно заставляютъ признать во всемъ подвѣскѣ (hyo-mandibulare + sym-

---

[1]) См. выше—стр. 127—128.

plecticum) гомологъ одного элемента—pharyngo-branchiale жаберныхъ дугъ. Достаточно сравнить положеніе подвѣска на реконструкціи *28-й* съ положеніемъ pharyngo-branchiale второй дуги (phb_2) на реконструкціи *9-й,* чтобы убѣдиться въ этомъ.

Отсутствіе въ челюстной дугѣ выроста, соотвѣтствующаго выростамъ epi-branchialia 1-й и 2-й дугъ (*dce*) вполнѣ понятно, если принять во вниманіе, что, несмотря на древность связи между pharyngo-branchialia и epi-branchialia впереди лежащихъ дугъ, самый *способъ* образованія этой связи не есть нѣчто очень древнее и, потому, строго фиксированное. Такой фактъ, какъ позднее появленіе въ онтогенезѣ связи между pharyngo-branch. и epi-branch. заднихъ дугъ (*4-й* и *3-й*)[1]) уже послѣ образованія вторичной связи между pharyngo-branchialia этихъ дугъ показываетъ на первичный характеръ связи между pharyngo-branchialia и epi-branchialia. Но, съ другой стороны, онъ же показываетъ и возможность развитія этой связи преимущественно насчетъ отростка (dce_4 *рис. 10-й*) только одного изъ участвующихъ элементовъ—epi-branchiale. Наоборотъ, въ образованія связи между передними дугами 2-й и 1-й преобладающую роль играетъ отростокъ pharyngo-branchiale 2-й дуги (*dcp, рис. 9-й*). Нѣтъ ничего невѣроятнаго, поэтому, въ томъ, что въ самыхъ переднихъ дугахъ—гіоидной и челюстной—указанная связь развилась исключительно насчетъ отростка pharyngo-branchiale.

Остается еще одинъ пунктъ, мѣшающій проведенію серіальной гомологіи между pharyngo-branchialia жаберныхъ дугъ и подвѣскомъ (hyo-mandibulare + symplecticum). Это—появленіе самостоятельнаго окостенѣнія въ отросткѣ (symplecticum), связывающемъ гіоидную дугу съ челюстной. Я думаю, что и этотъ пунктъ легко можетъ быть истолкованъ безъ вреда для изложенной гипотезы.

Вторичное расчлененіе (при развитіи костной ткани) первично цѣльнаго хрящевого элемента—фактъ вполнѣ допустимый и уже раньше описанный мною—для cerato-hyale[2]). Весьма вѣроятно, что и въ костномъ symplecticum мы имѣемъ дѣло съ такимъ же вторичнымъ явленіемъ. Противорѣчащій такому толкованію фактъ самостоятельной хрящевой закладки symplecticum'а уже

---

[1]) См. выше—стр. 128.

[2]) См. выше—стр. 157.

былъ истолкованъ мною, какъ основанный на ускореніи развитія отдѣльныхъ пунктовъ одного и того же зачатка. Съ другой стороны, нѣтъ ничего невѣроятнаго и въ допущеніи, что на мѣстѣ первичной связи между дорсальными частями хрящевыхъ дугъ нѣкогда могли образоваться и самостоятельные промежуточные (между дугами) хрящевые элементы. Существованіе такихъ элементовъ можно наблюдать и у нѣкоторыхъ нынѣ живущихъ Teleostei (напр. у окуня)[1].

Если рядъ приведенныхъ соображеній достаточенъ, чтобы признать въ подвѣскѣ Teleostei гомологъ pharyngo-branchialia жаберныхъ дугъ, то запутанная терминологія элементовъ висцеральнаго скелета Teleostei можетъ быть упрощена примѣненіемъ къ hyo-mandibulare + symplecticum болѣе опредѣленнаго термина—pharyngo-hyale.

Мнѣ остается разсмотрѣть съ указанной точки зрѣнія факты, наблюдаемые на самыхъ раннихъ стадіяхъ развитія подвѣска.

Какъ легко видѣть изъ сравненія *рек. 5-й* съ *рек. 28-й* (и болѣе поздними), дорсальный отдѣлъ гіоидной дуги при своей закладкѣ гораздо менѣе сходенъ съ дорсальными же отдѣлами настоящихъ жаберныхъ дугъ, чѣмъ на болѣе позднихъ стадіяхъ. Уже этого одного, я думаю, достаточно, чтобы сдѣлать заключеніе о преобладающей роли ценогенеза, именно, на раннихъ стадіяхъ развитія этой области висцеральнаго скелета. Болѣе детальное сравненіе различныхъ стадій еще болѣе убѣждаетъ въ этомъ.

Основное различіе въ закладкахъ гіоидной и челюстной дугъ заключается какъ я уже указывалъ[2], во времени закладки дорсальныхъ отдѣловъ дугъ. Между тѣмъ какъ дорсальные отдѣлы жаберныхъ дугъ закладываются значительно позже вентральныхъ[3], верхняя часть гіоидной дуги закладывается почти одновременно съ нижней (*рек. 5-я*). Такое ускореніе въ развитіи вполнѣ объясняется приспособленіемъ къ возможно быстрому выполненію вторичной функціи (подвѣска), весьма важной для жизни мальковъ форели. Даже въ ряду жаберныхъ дугъ, наиболѣе сохранившихъ

[1]) См. ниже гл. IV спец. части.

[2]) См. выше—стр. 127.

[3]) См. выше—стр. 122.

первичный типъ строенія, наблюдаются подобнаго рода ускоренія. На *реконстр. 9-й* видно, что pharyngo-branchialia заднихъ дугъ, вторично ставшія частями жевательнаго аппарата [1]), развиваются значительно быстрѣе переднихъ, не имѣющихъ этой функціи.

Помимо общаго ускоренія развитія дорсальнаго отдѣла гіоидной дуги, въ немъ замѣчается еще и спеціальное ускореніе въ развитіи отростка (symplecticum), связывающаго эту дугу съ лежащей впереди—челюстной. Это явленіе стоитъ въ совершенно очевидной связи съ функціей подвѣска. Безъ достаточнаго развитія хрящевого symplecticum невозможно образованіе прочной связи между гіоидной и челюстной дугами хрящевого скелета молодой форели. На *рисункѣ 30-мъ* видно, что на стадіяхъ максимальнаго развитія хряща, когда мальки форели уже давно живутъ самостоятельно и захватываютъ пищу при помощи челюстей, единственнымъ наиболѣе прочнымъ пунктомъ, къ которому подвѣшена челюстная дуга, является именно хрящевое symplecticum (*spl*). Начиная съ этой приблизительно стадіи и до стадіи костнаго скелета взрослой формы (*рис. 31-й*) въ symplecticum наблюдается развитіе обратнаго отношенія къ сосѣднимъ элементамъ скелета. Какъ hyo-mandibulare (*hm*), такъ и прилегающій къ нему отростокъ челюстной дуги (*mtpg* *рис. 31-й*) значительно обгоняютъ въ развитіи symplecticum, которое оказывается, такимъ образомъ, очень маленькимъ костнымъ элементомъ, играющимъ второстепенную роль въ функціи подвѣска. Главную часть этой функціи приняло на себя (несомнѣнно вторично) hyo-mandibulare, которое въ костномъ скелетѣ форели вступило въ непосредственную связь съ отросткомъ челюстной дуги (*mtpg*).

При такомъ сопоставленіи фактовъ рѣшаются сразу два вопроса. Во-первыхъ, становится очевиднымъ, что первичное отношеніе между гіоидной и челюстной дугой (исключительная связь при помощи отростка верхняго элемента гіоидной дуги) выражено особенно рѣзко въ онтогенезѣ форели только потому, что оно было использовано, какъ приспособленіе, необходимое для жизни животнаго на сравнительно раннихъ стадіяхъ его развитія (при существованіи только хрящевого скелета). Во-вторыхъ, ста-

[1]) Pharyngea superia. Стр. 127.

новится понятнымъ, что процессы ускоренія въ развитіи какъ всего дорсальнаго отдѣла гіоидной дуги, такъ и нѣкоторыхъ спеціальныхъ пунктовъ (symplecticum)—столь затемняющіе сходство гіоидной дуги съ жаберными—естественно вытекаютъ, какъ результатъ указаннаго эмбріональнаго приспособленія.

Приведенное освѣщеніе сложныхъ фактовъ развитія подвѣска, дѣлая ихъ понятными, вмѣстѣ съ тѣмъ предупреждаетъ возможность ошибки при ихъ толкованіи. Въ такую ошибку раньше впалъ и я [1], пытаясь объяснить непонятное ускореніе въ развитіи symplecticum, путемъ допущенія двойственности гіоидной дуги. Къ этому меня склонялъ также неправильно оцѣненный фактъ двойственности закладки hyo-mandibulare (hm_1 и hm_2). Только что изложенныя мною соображенія показываютъ, насколько я далекъ теперь отъ такой точки зрѣнія.

Огромное большинство фактовъ, какъ мы видѣли, говоритъ въ пользу проведенія серіальной гомологіи между pharyngo-branchialia жаберныхъ дугъ и подвѣскомъ. Тоже самое можно сказать и о stylohyale и epi-branchialia. Что касается вентральной части гіоидной дуги, то сходство ея элементовъ (cerato-hyalia + hypo-hyalia) съ элементами вентральныхъ же частей жеберныхъ дугъ (cerato-branchialia + hypo-branchialia) едва ли подлежитъ сомнѣнію [2]).

Такимъ образомъ, если высказанныя мною соображенія вѣрны, то въ подвѣскѣ вмѣстѣ съ такъ наз. гіоидомъ (вентральная часть гіоидной дуги) мы имѣемъ дѣло съ одной полной висцеральной дугой, серіально гомологичной позади лежащимъ жабернымъ дугамъ. Уже раньше я указывалъ, что сходство расчлененія нижняго отдѣла гіоидной дуги съ типомъ расчлененія жаберныхъ дугъ заставляетъ думать, что спеціальныя приспособленія гіоида развились въ филогенезѣ, вѣроятно, послѣ того, какъ произошло расчлененіе дугъ на отдѣлы. Изученіе дорсальнаго отдѣла гіоидной дуги (подвѣска) приводитъ къ тому же заключенію. Такое сходство результатовъ изслѣдованія вентральныхъ и дорсальныхъ частей висцеральнаго скелета, лежащихъ непосредственно позади челюстной дуги, съ одной стороны, еще болѣе подтверждаетъ высказанныя предположенія, съ другой—

[1]) См. выше—стр. 96-я, примѣчаніе 1-е.

[2]) См. выше—стр. 159—161.

заставляетъ думать, что всѣ спеціальныя приспособленія этого отдѣла—какъ-то особая форма подвѣска, сильное развитіе и расчлененіе cerato-hyalia и т. д.—развились филогенетически сравнительно поздно, когда дифференцировка дугъ (раздѣленіе на отдѣлы) уже достигла ступени, характерной для жаберныхъ дугъ нынѣ живущихъ Teleostei.

Что такой стадіи филогенеза несомнѣнно предшествовала стадія меньшаго расчлененія висцеральныхъ дугъ—ясно видно изъ фактовъ, наблюдаемыхъ въ развитіи челюстной дуги.

Онтогенезъ *челюстной дуги*, какъ мы видѣли выше, даетъ также сложныя картины. Несмотря на это, и здѣсь тщательный анализъ значенія отдѣльныхъ зачатковъ помогаетъ отыскать черты, общія со всѣми висцеральными дугами.

Первое наиболѣе замѣтное сходство съ другими дугами заключается въ очень раннемъ расчлененіи на два отдѣла—вентральный и дорсальный,—развивающіеся весьма несходными путями. Граница между этими отдѣлами проходитъ тамъ, гдѣ меккелевъ хрящъ соприкасается съ нижнимъ концомъ quadratum. Уже на очень раннихъ стадіяхъ развитія (*рис. 5-я* и *4-я*)[1] пунктъ такого раздѣленія ясно обозначается вслѣдствіе рѣзко выраженной самостоятельности зачатковъ: вентральной части дуги (меккелева хряща—*mk*) и дорсальной части (quadratum—*qu*). Изъ предыдущаго описанія развитія вентральнаго отдѣла челюстной дуги[2]) было видно, что этотъ отдѣлъ съ полнымъ правомъ можетъ быть признанъ гомодинамичнымъ вентральнымъ частямъ позади лежащихъ дугъ. Изъ этого можно заключить, что и граница между нимъ и дорсально отъ него лежащими зачатками вполнѣ соотвѣтствуетъ пункту раздѣленія всѣхъ висцеральныхъ дугъ на вентральный и дорсальный отдѣлы. Въ виду этого, при изученіи явленій, происходящихъ въ онтогенезѣ частей челюстной дуги, лежащихъ дорсально отъ меккелева хряща, эти части можно сравнивать только съ элементами дугъ, лежащими выше cerato-branchialia (-hyalia).

При такомъ сравненіи прежде всего приходится отмѣтить, что никакихъ слѣдовъ раздѣленія на двѣ части, соотвѣтствующія epi-

[1]) См. выше—стр. 111 и 120.

[2]) См. выше—стр. 161—163.

branchiale (-hyale) и pharyngo-branchiale (-hyale) здѣсь не наблюдается. Правда, на самыхъ раннихъ стадіяхъ—при закладкѣ элементовъ—можно замѣтить нѣкоторую самостоятельность центра ptg_1[1]), лежащаго впереди отъ quadratum. Однако, дальнѣйшая судьба этихъ зачатковъ (*qu* и ptg_1) показываетъ, что въ отношеніи между ними очень мало сходства съ тѣмъ, что наблюдается между epibranchialia и pharyngo-branchialia. Между тѣмъ какъ самостоятельность послѣднихъ элементовъ сохраняется въ теченіе всего онтогенеза—вплоть до взрослой костной стадіи,—зачатокъ ptg_1 очень быстро сливается съ quadratum и уже дальше ничѣмъ не проявляетъ своей самостоятельности. При развитіи костной ткани (*рис. 31-й*) происходитъ, очевидно, вторичное расчлененіе всего дорсальнаго отдѣла челюстной дуги, не имѣющее никакого соотвѣтствія съ тѣмъ, что наблюдается на раннихъ стадіяхъ. Изъ всѣхъ описанныхъ раньше отношеній между частями висцеральныхъ дугъ, характеръ закладкй ptg_1 относительно quadratum больше всего напоминаетъ отношеніе задней части hyo-mandibulare (hm_2) къ лежащему впереди зачатку (hm_1)[2]). Весьма, поэтому, вѣроятно, что зачатки ptg_1 и *qu* представляютъ собою также части одного и того же элемента, кажущіяся самостоятельными только вслѣдствіе слишкомъ большой разницы въ скорости развитія зачатка *qu* и сосѣднихъ съ нимъ частей элемента. Такое различіе въ скорости развитія сосѣднихъ частей одного и того же элемента проявляется особенно рельефно на болѣе позднихъ стадіяхъ (*рис. 28-я* и позже), гдѣ задняя, прилегающая къ hyo-mandibulare часть всего хрящевого элемента настолько толще близь лежащихъ частей, что образуетъ на границѣ съ ними уступъ (*x*). Вполнѣ возможно, что такая большая разница въ скорости развитія смежныхъ частей одного и того же зачатка могла вызвать на стадіяхъ закладки явленія кажущейся самостоятельности отдѣльныхъ частей зачатка.

Самый передній конецъ верхней челюсти (ptg_2), какъ я уже пояснихъ выше[3]), представляетъ собою разрастающуюся часть зачатка ptg_1.

---

[1]) См. выше—стр. 111.
[2]) См. выше—стр. 169.
[3]) См. выше—стр. 166.

Такимъ образомъ, ближайшее разсмотрѣніе процесса развитія верхней части челюстной дуги приводитъ къ заключенію, что въ ея онтогенезѣ нѣтъ ясныхъ слѣдовъ первичнаго расчлененія на отдѣлы, соотвѣтствующіе pharyngo-branchialia (hyalia) и epibranchialia (-hyalia) другихъ висцеральныхъ дугъ. Можно, поэтому, думать, что въ дугѣ, превратившейся въ челюстную, такого расчлененія, не было и филогенетически. Съ этимъ предположеніемъ вполнѣ согласуется отмѣченное выше [1]) отсутствіе слѣдовъ расчлененія на два отдѣла (соотвѣтствующіе—cerato-branchialia и hypo-branchialia) и въ вентральной части челюстной дуги (меккелевомъ хрящѣ). Поэтому, единственнымъ пунктомъ раздѣленія челюстной дуги на отдѣлы, соотвѣтствующіе частямъ другихъ дугъ, приходится признать границу между quadratum и меккелевымъ хрящемъ.

На основаніи приведенной оцѣнки фактовъ онтогенеза, картина филогенетическаго развитія всѣхъ описанныхъ висцеральныхъ дугъ должна представиться, приблизительно, въ слѣдующемъ видѣ. Развитіе основныхъ признаковъ челюстной дуги, отличающихъ ее отъ всѣхъ остальныхъ дугъ, лежащихъ позади,—а также и развитіе спеціальныхъ приспособленій этихъ послѣднихъ дугъ—происходило въ филогенезѣ уже послѣ того, какъ всѣ дуги (включая и челюстную) раздѣлились на два соотвѣтственные отдѣла—дорсальный и вентральный. Съ другой стороны, можно думать, что дальнѣйшее расчлененіе висцеральныхъ дугъ на части (въ предѣлахъ дорсальныхъ и вентральныхъ отдѣловъ) произошло уже послѣ того, какъ челюстная дуга, благодаря пріобрѣтенію новой функціи, выдѣлилась изъ ряда остальныхъ дугъ.

Оставляя до общей части обсужденіе этого вопроса, перейду теперь къ детальному разсмотрѣнію характера развитія верхней части челюстной дуги.

При изученіи формы дорсальнаго зачатка челюстной дуги и характера разрастанія отдѣльныхъ его частей приходится имѣть дѣло, главнымъ образомъ, съ двумя фактами—разрастаніемъ задней части зачатка въ дорсальномъ направленіи и съ весьма сильнымъ

[1]) См. выше—стр. 163.

разрастаніемъ его въ ростральномъ направленіи. Разсмотрю каждый изъ нихъ отдѣльно.

Ростъ каудальной части верхней челюсти въ дорсальномъ направленіи, какъ я уже отмѣтилъ выше[1]), происходитъ сначала насчетъ верхняго конца зачатка, называемаго quadratum. Раннее появленіе полосы хряща (*qu*) въ этомъ именно пунктѣ, несомнѣнно, обусловлено стремленіемъ къ быстрому образованію отмѣченной выше[2]) эмбріональной связи между хрящевымъ скелетомъ гіоидной и челюстной дугъ. На болѣе позднихъ стадіяхъ развитія (*рек. 28-й* и позже) часть хрящевой верхней челюсти, прилежащая къ symplecticum, все время выдѣляется толщиною слоя хряща. Однако, при сравненіи *рек. 5-й* съ еще болѣе ранней 4-й (стадія мезенхимныхъ зачатковъ) можно видѣть, что столь близкое отношеніе челюстной дуги къ symplecticum устанавливается не сразу. При своей закладкѣ (*рек. 4-я*) зачатокъ *qu* лежитъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ symplecticum и подъ нѣкоторымъ угломъ къ нему (а не параллельно, какъ на болѣе позднихъ стадіяхъ). Положеніе его относительно продольной оси тѣла эмбріона можно охарактеризовать, какъ близкое къ вертикальному. На этой стадіи, слѣдовательно, отношеніе между отросткомъ дорсальной части гіоидной дуги (symplecticum) и челюстной дугой наиболѣе напоминаетъ отношеніе между отростками дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ (pharyngo-branchialia) и впереди лежащими дугами. Такое положеніе сосѣднихъ частей гіоидной и челюстной дугъ мы должны признать, на основаніи выше изложенныхъ соображеній[3]), за наиболѣе приближающееся къ первичному.

Въ дальнѣйшемъ развитіи этой части челюстной дуги наблюдается—совмѣстно съ ростомъ въ дорсальномъ направленіи—приближеніе разрастающейся части сначала только къ symplecticum (*рек. 4-я* и *28-я*), а затѣмъ и къ hyo-mandibulare (*рис. 29-й, 30-й* и *31-й*). Основная причина этихъ явленій лежитъ, очевидно, въ стремленіи къ развитію вторичныхъ связей съ гіоидной дугой (сначала эмбріональной связи—только съ symplecticum, а затѣмъ и оконча-

---

[1]) См. выше—стр. 120.
[2]) См. выше—стр. 175.
[3]) См. выше—стр. 172—175.

тельной—съ hyo-mandibulare—*рис. 31-й*). Весьма возможно, однако, что въ одномъ изъ этихъ двухъ одновременныхъ процессовъ, —именно, въ ростѣ кверху—мы имѣемъ дѣло съ фактомъ, цѣннымъ для филогенетической исторіи даннаго элемента. Приспособленія вторичнаго характера могутъ развиваться на почвѣ первичныхъ отношеній, и развитіе ихъ сопровождается часто перемѣной функціи измѣненныхъ элементовъ. Функція прикрѣпленія челюстной дуги къ осевому скелету (черепу), надо думать, принадлежала нѣкогда ея дорсальному отдѣлу, который тогда занималъ положеніе, сходное съ теперешнимъ положеніемъ дорсальнаго же отдѣла гіоидной дуги. Вторичная связь съ черепомъ при помощи hyo-mandibulare—въ томъ видѣ, какъ она наблюдается у взрослыхъ Teleostei (*рис. 31-й*)—могла развиться путемъ освобожденія дорсальной части челюстной дуги отъ связи съ черепомъ и постепеннаго сближенія ея съ позади лежащей дорсальной частью гіоидной дуги. Возможность утери непосредственной связи съ черепомъ—безъ особаго вреда для основной функціи всей дуги—была обусловлена уже первично существовавшей связью между челюстной и гіоидной дугой (при помощи symplecticum).

Я думаю, что въ онтогенезѣ челюстной дуги можно найти подтвержденіе описаннаго хода ея филогенетическаго развитія. Если съ указанной точки зрѣнія разсмотрѣть послѣдовательную судьбу зачатковъ дорсальной части челюстной дуги, то станетъ яснымъ, что наиболѣе ранняя стадія (мезенхимная—*рис. 4-й*) сохраняетъ положеніе главнаго зачатка (*qu*) наиболѣе близко къ первичному—зачатокъ этотъ направленъ дорсально (—къ черепу). На болѣе позднихъ стадіяхъ, вплоть до взрослой формы, наблюдается, какъ я указывалъ, совмѣстно съ приближеніемъ къ hyo-mandibulare, и дальнѣйшее разрастаніе этой части челюстной дуги въ дорсальномъ направленіи. Высказанныя мною предположенія о филогенезѣ челюстной дуги, даютъ право видѣть въ этомъ позднѣйшемъ разрастаніи по направленію къ черепу, помимо вторичнаго процесса (вызваннаго образованіемъ непосредственной связи съ hyo-mandibulare), еще и слѣды первичнаго отношенія челюстной дуги къ черепу. Сравнительно позднее проявленіе этихъ слѣдовъ въ онтогенезѣ (*рек. 28—29-я*) легко объясняется редукціей основной функціи дорсальнаго отростка (непосредственная связь съ черепомъ).

Приведенное толкованіе фактовъ онтогенеза оставляетъ невыясненнымъ вопросъ о происхожденіи и морфологическомъ значеніи ростральнаго отростка (ptg_1). Я думаю, однако, что и здѣсь детальное изученіе раннихъ стадій развитія можетъ оказать большую услугу.

Уже на стадіи *рек. 4-й* зачатокъ дорсальной части челюстной дуги ($qu + ptg_1$) обнаруживаетъ значительное сходство съ зачаткомъ дорсальнаго отдѣла гіоидной дуги ($hm_1 + spl + sth$). Еще больше обнаруживается это сходство нѣсколько позже (*рек. 5-я*), когда появленіемъ хряща ясно обозначились отдѣльныя части зачатковъ. На этой стадіи въ зачаткѣ гіоидной угид имѣются, какъ было описано выше[1]), два центра охрящевенія hm_1 и *sth*, лежащіе приблизительно по линіи протяженія дуги, и—еще одинъ центръ *spl*, направленный рострально отъ мѣста соединенія двухъ предыдущихъ[2]). При сравненіи этой части гіоидной дуги съ соотвѣтствующей частью челюстной, нельзя не замѣтить большого сходства какъ формы зачатковъ, такъ и положенія отдѣльныхъ частей ихъ. Отношеніе ростральнаго отростка ptg_1 къ каудальной части (*qu*) верхней челюсти съ большой точностью повторяетъ отношеніе отростка *spl* къ элементамъ hyo-mandibulare (hm_1) и stylo-hyale (*sth*). Зачатокъ гіоидной дуги отличается только большей расчлененностью (отдѣльные центры hm_1 и *sth*). Этотъ признакъ не коснулся филогенеза челюстной дуги[3]) и, потому, отсутствіе его въ онтогенезѣ—вполнѣ понятно. Почти полное сходство зачатковъ двухъ сосѣднихъ дугъ даетъ право сравнивать и отдѣльныя ихъ части. Такимъ путемъ мы приходимъ къ весьма интересному заключенію, что ростральный элементъ верхней челюсти (ptg_1), какъ по своему общему положенію, такъ и по отношенію ко всему зачатку, быть можетъ, гомологичечъ (серіально) отростку *spl* гіоидной дуги, т. е.—symplecticum. Подобно symplecticum и сходнымъ съ нимъ отросткамъ жаберныхъ дугъ (*dcp*)[2]) этотъ выростъ челюстной

---

[1]) Стр. 119—120.

[2]) Зачатокъ hm_2, какъ вторичный (стр. 170), я не принимаю во вниманіе.

[3]) См. выше—стр. 179.

[4]) См. выше—стр. 172—173.

дуги, вѣроятно, связывалъ нѣкогда дорсальный отдѣлъ ея съ дорсальнымъ же отдѣломъ дуги, лежавшей еще далѣе впередъ.

Такое предположеніе подтверждается, до извѣстной степени, дальнѣйшимъ ходомъ развитія всего отростка *ptg*. Какъ я уже указывалъ выше [1]), отростокъ этотъ на болѣе позднихъ стадіяхъ весьма сильно разрастается впередъ и здѣсь вступаетъ въ связь съ осевой частью черепа (trabeculae). Въ чрезмѣрномъ удлиненіи этого выроста въ ростральномъ направленіи едва ли можно видѣть что-либо, кромѣ вторичнаго процесса, связаннаго съ общимъ разрастаніемъ всѣхъ частей этой области головы. Спеціально въ висцеральномъ скелетѣ оно вполнѣ сходно со вторичными процессами разрастанія меккелевыхъ хрящей и cerato-hyalia. Гораздо болѣе интересенъ вопросъ о первичныхъ отношеніяхъ его передняго конца къ сосѣднимъ элементамъ скелета. Съ точки зрѣнія приведенной гипотезы связь ростральнаго конца pterygo-palatinum съ осевой частью черепа (trabeculae) должна быть признана вторичной. Такое заключеніе, однако, было бы лишено фактической почвы, если бы не осталось никакихъ слѣдовъ первичнаго типа сочлененія этого отростка съ частями висцеральнаго же скелета. Я думаю что такіе слѣды имѣются и не только въ онтогенезѣ.

Пока я остановлюсь только на фактахъ, какіе даетъ эмріологія. Уже на самыхъ первыхъ стадіяхъ своего развитія (*рис. 4-й*) еще мезенхимный ростральный конецъ pterygo-palatinum находится въ довольно близкомъ отношеніи къ зачатку скелета (*mx*), лежащему въ предчелюстномъ выростѣ [2]). На болѣе позднихъ стадіяхъ (*рек. 28* и *29*) видно, что особенно сильно развита его часть (*x*), лежащая нѣсколько болѣе рострально отъ пункта соприкосновенія съ трабекулами. На стадіи наибольшаго развитія хряща (*рис. 30*) этотъ пунктъ (*x*) представляетъ собою весьма сильно развитой шаровидный отростокъ, довольно ясно отдѣляющійся отъ остальной части pterygo-palatinum. Еще на стадіи *рек. 29-й* къ этому пункту близко подходилъ дорсальный конецъ кости (*mx*), развившейся въ предчелюстномъ выростѣ. На позднѣйшихъ стадіяхъ и у взрослой формы (*рис. 31*) въ этомъ пунктѣ образуется связь между pterygo-palatinum и дорсальнымъ концомъ предчелюстнаго элемента—maxillare.

[1]) См. выше—стр. 166—167.

[2]) См. выше—стр. 112 и 116.

Этотъ пунктъ я и считаю мѣстомъ первичной связи челюстной дуги съ дугою, лежавшей впереди отъ нея. Провѣрить правильность такого заключенія можно только изученіемъ морфологіи предчелюстного элемента скелета—maxillare. Для этой цѣли ниже я даю отдѣльное описаніе развитія скелета предчелюстнаго выроста.

На основаніи всѣхъ высказанныхъ соображеній, результатъ моихъ наблюденій надъ развитіемъ подвѣска и дорсальной части челюстной дуги можетъ быть формулированъ въ слѣдующихъ положеніяхъ.

1) *Подвѣсокъ* (hyo-mandibulare + symplecticum), вѣроятно, представляетъ собою дорсальный элементъ гіоидной дуги, гомодинамичный pharyngo-branchialia жаберныхъ дугъ. Отсюда вытекаютъ два соображенія:

a) часть подвѣска, направленная къ челюстной дугѣ (symplecticum), быть можетъ, соотвѣтствуетъ отросткамъ pharyngo-branchialia жаберныхъ дугъ, связывающимъ ихъ съ epi-branchialia впереди лежащихъ дугъ;

b) stylo-hyale, вѣроятно, серіально гомологично epi-branchialia жаберныхъ дугъ.

2) *Дорсальный отдѣлъ челюстной дуги* (quadratum + pterygo-palatinum)—серіально гомологиченъ дорсальнымъ же отдѣламъ жаберныхъ дугъ (pharyngo-branchialia + epi-branchialia), а также—дорсальному отдѣлу гіоидной дуги (hyo-mandibulare + symplecticnm + stylo-hyale). Въ немъ, однако, нѣтъ слѣдовъ первичнаго расчлененія на элементы, соотвѣтствующіе элементамъ дорсальнаго отдѣла жаберныхъ дугъ (pharyngo-branchialia и epi-branchialia). Общее сравненіе этого отдѣла съ гіоидной дугой и жаберными дугами позволяетъ думать, что:

a) въ дорсально разростающейся задней части его (quadratum + metapterygoid) мы имѣемъ дѣло со слѣдами первичнаго отношенія челюстной дуги къ черепу и, что

b) въ ростральномъ отросткѣ (pterygo-palatinum), быть можетъ, заключается гомологъ выростовъ дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ и гіоидной дуги, связывающихъ эти дуги съ лежащими впереди частями висцеральнаго скелета.

D. Скелетъ предчелюстныхъ выростовъ [1]).

Элементы скелета, лежащіе въ предчелюстныхъ выростахъ, я описываю отдѣльно потому, что они и закладываются и развиваются довольно долгое время совершенно независимо отъ близь лежащей челюстной дуги. По положенію относительно висцеральныхъ дугъ правильнѣе всего было бы называть эти части висцеральнаго скелета предчелюстными элементами.

Первые слѣды скелета въ этой области висцеральнаго аппарата можно замѣтить, какъ я уже указывалъ выше [2]), очень рано,— когда даже наиболѣе быстро развивающіяся части скелета находятся еще на стадіи мезенхимныхъ зачатковъ (*рис. 4-й*). Въ это время впереди отъ челюстной дуги ниже ростральнаго конца pterygopalatinum (ptg_2) имѣется съ каждой стороны группа сплоченныхъ клѣтокъ мезенхимы (*mx*), лежащихъ въ предчелюстныхъ выростахъ (*pmf; рис. 1-й* и *2-й*), ограничивающихъ передній край рта.

На *реконструкціи 3-й* видна дальнѣйшая стадія развитія этихъ элементовъ скелета. На рисункѣ изображенъ эмбріонъ, разрѣзанный по одной изъ боковыхъ сагиттальныхъ плоскостей и разсматриваемый со стороны медіальной плоскости. Прежній мезенхимный зачатокъ предчелюстнаго скелета здѣсь превратился уже въ ясно очерченный элементъ (*mx*), по гистологическому строенію наиболѣе приближающійся къ кости. Съ сосѣдними частями скелета непосредственной связи онъ не имѣетъ. Тѣмъ не менѣе уже на этой стадіи видно, какія части висцеральнаго скелета станутъ опорой для этой кости. Предротовой выростъ (*pmf*), въ которомъ лежитъ описываемый элементъ, представляетъ собою ясно обособленную часть головы, связанную съ нею только въ двухъ пунктахъ: рострально—приблизительно съ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ закладывается передній конецъ верхней челюсти и трабекулы (*рис. 5-й*)—и каудально—съ однимъ пунктомъ участка, въ которомъ развивается нижняя челюсть (*mdb* на *рис. 3-мъ*). На всемъ остальномъ протяженіи предчелюстной выростъ отдѣленъ какъ отъ верхней, такъ и отъ нижней челюсти разросшейся рострально полостью

---

[1]) Значеніе термина „предчелюстные выросты" см. выше—стр. 107—108.
[2]) Стр. 112, 116.

кишечнаго канала, образующаго въ этомъ мѣстѣ пару боковыхъ складокъ (*enms*). Такимъ образомъ, развитіе связей съ сосѣдними частями висцеральнаго слелета возможно для предчелюстнаго элемента (*mx*) только въ двухъ указанныхъ пунктахъ. Такія связи и обнаруживаются на позднѣйшихъ стадіяхъ. При этомъ связь съ ростральнымъ концомъ верхней челюсти образуется непосредственно путемъ соединенія концовъ близь лежащихъ элементовъ скелета: предчелюстнаго элемента (*mx*), pterygo-palatinum (*ptg*) и trabeculae. Болѣе опредѣленная и прочная связь съ нижней челюстью устанавливается при помощи связокъ.

Въ виду того, что самъ предчелюстной элементъ весьма мало измѣняется при дальнѣйшемъ развитіи и—только разросшись въ длину—прямо превращается въ такъ наз. верхнечелюстную кость (os maxillare), при описаніи его развитія мнѣ прійдется обращать главное вниманіе не на измѣненіе формы элемента, а на установленіе его отношеній къ указаннымъ частямъ висцеральнаго скелета.

Для того, чтобы яснѣе представить себѣ положеніе предчелюстного элемента на раннихъ стадіяхъ его развитія, достаточно посмотрѣть эмбріонъ форели in toto—какъ онъ изображенъ на *рисункахъ 32а* и *32b*. На *рисункѣ 32а* видно положеніе maxillare (*mx*) снаружи. Связанное своимъ переднимъ концомъ съ ростральной частью головы, оно упирается заднимъ концомъ въ нижнюю челюсть. Здѣсь необходимо отмѣтить два пункта, въ которыхъ развивается прочная связь между нижней челюстью и maxillare: болѣе каудально лежащій пунктъ *x* и болѣе рострально—*y*. На большей части своего протяженія maxillare отдѣлено отъ верхней челюсти складкой кожи (*ekms*). На *рисункѣ 32b* изображенъ разрѣзанный по сагиттальной плоскости эмбріонъ форели, чтобы показать положеніе maxillare въ томъ видѣ, какимъ оно представляется, если разсматривать его со стороны ротовой полости. Помимо уже отмѣченныхъ, въ общемъ, отношеній, къ верхней и нижней челюсти, здѣсь можно видѣть болѣе детально отношеніе къ хрящевымъ частямъ челюстной дуги. Соотвѣтственно наружной складкѣ эктодерма, со стороны ротовой полости видна также складка (*enms*), отдѣляющая maxillare отъ pterygo-palatinum.

Возвращаясь теперь къ описанію развитія отношеній предчелюстного элемента скелета къ челюстной дугѣ, я остановлюсь

сначала на *отношеніи къ нижней челюсти*, которое начинаетъ устанавливаться сравнительно рано. Прочная связь со скелетомъ верхней челюсти, какъ видно на *рис. 32b*, еще далеко не установилась.

На *рисункѣ 33-мъ*[1]) изображенъ эмбріонъ, соотвѣтствующій, по возрасту, стадіи описаннаго выше разрѣза *E*[2]). Какъ на реконструкціи, такъ и на разрѣзѣ, хорошо видно, насколько сходны отношенія между предчелюстнымъ выростомъ и челюстной и гіоидной дугами. Предчелюстной выростъ совершенно такъ же связанъ съ челюстной дугой (*mdb* въ пунктѣ α), какъ челюстная дуга —съ гіоидной (*hb* въ пунктѣ β).

Для того, чтобы понять яснѣе картину этихъ отношеній и способъ ихъ развитія, привожу реконструкцію (по фронтальнымъ разрѣзамъ) передней части головы эмбріона нѣсколько болѣе ранней стадіи (*рис. 34-й*). На рисункѣ[3]) видно отношеніе между вентральными частями гіоидной и челюстной дугъ и предчелюстнымъ элементомъ. Участки головы, въ которыхъ находятся перечисленные элементы висцеральнаго скелета, лежатъ непосредственно другъ за другомъ и имѣютъ приблизительно сходную форму. Какъ съ наружной стороны (со стороны эктодерма), такъ и съ внутренней (со стороны кишечнаго канала), онѣ отдѣлены другъ отъ друга углубленіями, при чемъ внутреннія складки вполнѣ соотвѣтствуютъ наружнымъ (*ekms*, *enms*, *eksp*, *ensp*). Въ пунктѣ, гдѣ наружная и внутренняя бухты наболѣе близко подходятъ другъ къ другу, лежитъ тонкій слой ткани, который связываетъ одинъ участокъ съ другимъ. При сравненіи *рек. 34-й* съ *рек. 33-й* (по сагиттальнымъ разрѣзамъ) легко понять, что указаннымъ на *рек. 34-й* промежуткамъ между бухтами соотвѣтствуютъ отмѣченные уже на *рек. 33-й* пункты α и β.

Въ описанныхъ отношеніяхъ между областями закладки гіоидной и челюстной дугъ и предчелюстнаго элемента весьма ясно замѣтно сходство между всѣми этими отдѣлами. Нельзя, однако же, не отмѣтить и весьма существеннаго различія. Отмѣченное весьма

---

[1]) Реконструкція по сагиттальнымъ разрѣзамъ.

[2]) Описаніе разрѣза *E* см. стр. 116-я.

[3]) Видъ съ вентральной стороны.

типичное отношеніе между гіоидной и челюстной дугами касается тѣхъ частей ихъ, въ которыхъ закладываются вентральные отдѣлы ихъ скелета, т. е.—cerato-hyalia + hypo-hyalia (*ch*) въ гіоидной дугѣ и меккелевы хрящи (*mk*)—въ челюстной. Сходное съ этимъ отношеніе между челюстной дугой и мѣстомъ закладки предчелюстнаго элемента касается въ челюстной дугѣ также ея вентральнаго отдѣла; въ предчелюстномъ же выростѣ (если на основаніи указаннаго сходства даже и признать его за часть предчелюстной дуги) никоимъ образомъ нельзя видѣть вентральную часть висцеральнаго аппарата. Какъ было указано раньше и какъ хорошо видно на *реконструкціяхъ 33-й* и *34-й*, предчелюстный выростъ своимъ ростральнымъ концомъ подходитъ къ дну черепа и, потому, можетъ быть сравниваемъ только съ дорсальными частями висцеральнаго аппарата. Это кажущееся различіе находитъ себѣ объясненіе только на очень позднихъ стадіяхъ развитія; къ такому объясненію я возвращусь въ свое время.

Дальнѣйшій ходъ развитія этой области висцеральнаго аппарата еще болѣе убѣждаетъ, что сходство въ отношеніяхъ между гіоидной и челюстной дугами и челюстной дугой и предчелюстнымъ элементомъ не есть нѣчто случайное. На болѣе позднихъ стадіяхъ оно начинаетъ проявляться еще въ новой формѣ.

Реконструкція 35-я сдѣлана съ эмбріона форели, когда уже хрящевой висцеральный скелетъ достигъ значительнаго развитія и, вѣроятно, переднія его части уже функціонируютъ въ качествѣ органовъ захватыванія пищи. Предчелюстной элементъ (*mx*), сохраняя приблизительно свою прежнюю форму, разросся въ длину и сдѣлался настоящей костной пластинкой. Отмѣченное (при описаніи *рек. 33-й*) отношеніе между гіоидной и челюстной дугами и предчелюстнымъ выростомъ (раздѣленіе складками на отдѣлы) здѣсь замѣтно еще лучше—при разсматриваніи со стороны полости кишечнаго канала (какъ и изображено на *рисункѣ 35-мъ*—α и β). Помимо, однако, слабой связи между передними частями висцеральнаго скелета (на раннихъ стадіяхъ) теперь устанавливаются новыя—болѣе прочныя—при помощи связокъ, соединяющихъ лежащія другъ за другомъ части скелета. Между гіоидной дугой (cerato-hyale) и челюстной (задній конецъ меккелева хряща) дугами на рекон-

струкціи хорошо видна описанная раньше[1]) связка (*lhm*). Весьма сходная съ ней—какъ по положенію, такъ и по отношенію къ частямъ скелета—связка (*lmm*) идетъ отъ меккелева хряща (отъ его наружной боковой стороны) къ вентро-каудальному концу предчелюстнаго элемента.

Развитіе такой связи между нижнимъ концомъ предчелюстнаго элемента (maxillare) и нижней частью челюстной дуги весьма сильно противорѣчитъ взгляду на maxillare, какъ на часть верхней челюсти (покровная кость). Допущеніе предположенія, что эта связь развилась чисто вторичнымъ путемъ, совершенно исключается, во-первыхъ—потому, что даже въ онтогенезѣ Teleostei нѣтъ никакихъ указаній на возможность развитія связей между дорсальнымъ и вентральнымъ отдѣлами одной и той же дуги; во-вторыхъ, потому что, какъ между гіоидной и челюстной дугами, такъ и между жаберными[2]) существуютъ связи, весьма сходныя съ описанною для нижней челюсти и предчелюстнаго элемента. Нѣтъ ни малѣйшей необходимости искать для развитія этой связи какихъ-либо новыхъ объясненій, помимо фактовъ, наблюдаемыхъ въ другихъ висцеральныхъ дугахъ.

Указанныя соображенія заставляютъ признать, что maxillare не можетъ считаться элементомъ скелета верхней части челюстной дуги. Большинство даннныхъ его развитія—какъ-то: положеніе при закладкѣ, отношеніе къ челюстной дугѣ и къ складкамъ кишечнаго канала—говорятъ въ пользу признанія его элементомъ скелета, лежавшаго впереди челюстной дуги. Оно съ полнымъ правомъ заслуживаетъ названіе *предчелюстнаго* элемента висцеральнаго скелета.

Такой выводъ, конечно, не рѣшаетъ вполнѣ вопроса о морфологическомъ значеніи maxillare. Сущность дѣла заключается въ вопросѣ: имѣемъ ли мы основаніе думать, что впереди отъ челюстной дуги были нѣкогда части скелета, гомодинамичныя жабернымъ дугамъ и если да, то нельзя ли въ положеніи и развитіи теперешнихъ элементовъ скелета найти указанія на характеръ первичнаго скелета, лежавшаго впереди челюстной дуги. Я думаю,

---

[1]) См. выше—стр. 165-я.

[2]) См. выше—стр. 134-я.

что эмбріологія можетъ дать положительный отвѣтъ и на этотъ вопросъ.

Первое препятствіе, на которое мнѣ пришлось натолкнуться при изученіи этого вопроса на форели, заключается въ томъ, что здѣсь изъ всего предчелюстнаго скелета наиболѣе сохранилось только maxillare—т. е. элементъ костный и, потому, несомнѣнно вторичный. Я думаю, однако, что и вторично развившійся костный элементъ при условіи, что онъ замѣнилъ собою первичный хрящевой, можетъ до извѣстной степени своимъ положеніемъ и отношеніемъ къ сосѣднимъ частямъ передать общій характеръ положенія первичнаго элемента. Что касается спеціально maxillare форели, то какъ я уже указалъ выше, его отношеніе къ челюстной дугѣ весьма сходно съ отношеніями между висцеральными дугами. И если признать maxillare за часть особой дуги, то нужно думать (судя по его отношенію къ черепу и челюстной дугѣ), что оно развилось въ дорсальной части предчелюстной дуги. Такимъ образомъ, чтобы рѣшить вопросъ о томъ, правильна ли гипотеза о существованіи предчелюстной дуги, нужно, во-первыхъ, изучить болѣе детально отношеніе дорсальнаго конца maxillare къ сосѣднимъ частямъ скелета; во-вторыхъ, необходимо рѣшить вопросъ о судьбѣ вентральной части гипотетической предчелюстной дуги.

Отношеніе какъ дорсальной, такъ и вентральной части предчелюстнаго элемента къ сосѣднимъ частямъ скелета опредѣляется вполнѣ ясно только на очень позднихъ стадіяхъ, когда хрящевой скелетъ уже почти достигъ максимума своего развитія. Реконструкція одной изъ такихъ стадій дана на *рисункахъ 36a* (—видъ сверху) и *36b* (—видъ снизу).

Отношеніе *дорсальнаго конца maxillare* къ осевой части черепа, а также и къ висцеральному скелету уже ясно опредѣлилось. На реконструкціи *36a* видно, что дорсальный конецъ maxillare (*mx*) подходитъ къ дну черепа (—передній расширенный конецъ трабекулъ—*tr*) и здѣсь соединяется съ нимъ при помощи сочлененія (*x*). Этимъ устанавливается единственный пунктъ, въ которомъ предчелюстной элементъ вступаетъ въ связь съ *осевою частью черепа*. Весьма важно отмѣтить, что для maxillare этотъ пунктъ характеризуется положеніемъ на его дорсальномъ концѣ, а для осевой части черепа—положеніемъ, близкимъ къ

ея ростральному концу. Къ самому переднему концу трабекулъ прилегаетъ еще пара окостенѣній (*pmx*), развивающихся въ непосредственной связи съ зубами (*d*). Это—будущія prae-maxillaria. На этой стадіи развитія, какъ видно на реконструкціи, мѣсто положенія этихъ элементовъ строго ограничено протяженіемъ передняго края трабекулъ. Prae-maxillare каждой стороны, прилегая близко къ ростральному краю трабекулъ, занимаетъ какъ разъ половину линіи его протяженія. За предѣлы этого края prae-maxillare не выходитъ. Какъ разъ позади латеральнаго конца каждой prae-maxillare лежитъ дорсальный конецъ maxillare соотвѣтствующей стороны, прикасаясь также къ ростральному краю дна черепа.

Отношеніе дорсальнаго конца maxillare къ *висцеральному скелету* опредѣляется его близостью къ переднему концу хрящевой верхней челюсти—pterygo-palatinum (*ptg*). Какъ было описано выше[1], передній конецъ хрящевого pterygo-palatinum'а на позднихъ стадіяхъ посылаетъ особый отростокъ (*x*; *рис. 29-й* и *30-й*), вступающій въ связь съ дорсальнымъ концомъ maxillare. На описываемой стадіи связь выражается весьма тѣснымъ отношеніемъ maxillare къ отростку pterygo-palatinum'а; въ мѣстѣ ихъ соприкосновенія кость maxillare какъ бы непосредственно переходитъ въ хрящъ pterygo-palatinum'а. Отростокъ *x* латерально какъ бы обнимаетъ собою maxillare и отъ ростральнаго своего конца посылаетъ связку (*lpp*) къ латеральному же концу prae-maxillare.

Такимъ образомъ, въ отношеніи дорсальнаго конца предчелюстного элемента къ сосѣднимъ частямъ скелета легко устанавливаются двѣ черты, характерныя для дорсальныхъ концовъ висцеральныхъ дугъ. Съ одной стороны здѣсь имѣется непосредственная связь съ осевою частью черепа (трабекулами), первичное существованіе которой для всѣхъ висцеральныхъ дугъ едва-ли можно вообще отрицать. Съ другой стороны, наблюдается связь съ висцеральнымъ же скелетомъ, которая здѣсь представлена тѣснымъ отношеніемъ къ ростральному выросту позади лежащей челюстной дуги. Эта связь, какъ было уже мною указано[2], можетъ быть

---

[1]) Стр. 183.
[2]) См. выше стр. 182—184.

сравниваема съ описанными связями дорсальныхъ отдѣловъ висцеральныхъ дугъ.

Отношеніе *вентральнаго конца* предчелюстнаго выроста къ сосѣднимъ частямъ скелета установить гораздо труднѣе. Какъ я указывалъ уже выше [1]), еще на раннихъ стадіяхъ можно было обнаружить связь каудальной стороны предчелюстнаго выроста съ вентральнымъ отдѣломъ челюстной дуги (*рис. 33-й* и *34-й*). Это отношеніе, весьма напоминая отношеніе между вентральными же отдѣлами челюстной и гіоидной дугъ, на этихъ стадіяхъ представляетъ нѣкоторыя трудности для толкованія. Болѣе позднія стадіи даютъ цѣнный матеріалъ для пониманія и этихъ явленій. На *реконструкціи 36b* видно положеніе предчелюстнаго элемента при разсматриваніи эмбріона съ брюшной стороны. Въ томъ пунктѣ (*a*), гдѣ раньше каудальная часть предчелюстнаго выроста соединялась съ челюстною дугой, произошла значительная дифференцировка, выяснившая болѣе опредѣленно отношеніе частей висцеральнаго аппарата другъ къ другу. Теперь ясно видны двѣ связи предчелюстнаго элемента съ челюстной дугой, имѣющія весьма различное морфологическое значеніе. Каудально задній конецъ предчелюстнаго элемента связанъ съ боковой стороной нижней челюсти при помощи тяжа *lmm*; рострально—онъ же связанъ съ самымъ переднимъ концомъ нижней челюсти при помощи тяжа—*vpmb*.

Что касается каудальной связи, то она есть ничто иное, какъ позднѣйшее видоизмѣненіе отмѣченной уже выше [2]) (*рис. 35-й*) связки (*lmm*) между заднимъ концомъ maxillare и покровной костью меккелева хряща. Главная часть измѣненій, происшедшихъ въ этомъ пунктѣ, въ сравненіи съ предыдущей описанной стадіей (*рек. 35-я*), сводится къ измѣненію относительныхъ размѣровъ сосѣднихъ частей. Усиленный ростъ въ длину maxillare и меккелева хряща и замедленіе роста связки (*lmm*) сдѣлали эту связку весьма малою частью всего аппарата. Этимъ, конечно, нисколько не уничтожилась возможность гомологизировать ее съ хорошо развитой связкой между челюстной и гіоидной дугами (*lhm* на *рис. 35-мъ*).

Значительно сложнѣе явленія, наблюдаемыя при развитіи ростральной связи (*vpmb*). При общемъ сравненіи эмбріона опи-

---

[1]) Стр. 187—188.

[2]) Стр. 188—189.

сываемой стадіи съ болѣе ранними эмбріонами (—напр. *рек. 34-й*) можетъ легко показаться, что эта связь есть совершенно новое образованіе, появившееся чисто вторичнымъ путемъ. Однако детальное сравненіе эмбріоновъ различныхъ возрастовъ убѣждаетъ, что на позднихъ стадіяхъ мы имѣемъ дѣло только съ выясненіемъ— или болѣе детальнымъ опредѣленіемъ—отношеній, уже существовавшихъ въ общей формѣ на раннихъ стадіяхъ онтогенеза. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно сравнить болѣе детально реконструкцію *36b* съ реконструкціей *34-й*. На *рисункѣ 34-мъ* хорошо видно, наскольно сходны между собою мѣста соприкосновенія гіоидной и челюстной дугъ (β) и челюстной и предчелюстного выроста (α). Изученіе картины разрѣза показываетъ, что это сходство обусловлено не только вторичными явленіями. Буквой β обозначено мѣсто разрѣза, гдѣ вентральные отдѣлы гіоидной и челюстной дугъ непосредственно соприкасаются между собою. Какъ съ наружной стороны, такъ и со стороны кишечнаго канала эти дуги раздѣлены складками эпителія (*eksp*, *ensp*), представляющими собою вентральныя части (эктодермальную и энтодермальную) неоткрывшейся спиракулярной щели. Пунктъ α, въ которомъ соприкасаются челюстная дуга и предчелюстной выростъ, также граничитъ со складками (*ekms* и *enms*). Если исходить изъ предположенія, что предчелюстной выростъ представляетъ собою часть висцеральной дуги, лежавшей впереди челюстной, то, надо думать, что сходство отношенія этой гипотетической дуги къ позади лежащей челюстной дугѣ съ тѣмъ, что наблюдается между челюстной и гіоидной дугами, не ограничивается только отмѣченными пунктами (α и β) соприкосновенія этихъ дугъ. Болѣе детальное изученіе описываемой стадіи подтверждаетъ такое предположеніе.

На *реконструкціи 34-й* можно видѣть, что предчелюстной выростъ связанъ съ челюстной дугой не только въ пунктѣ α; мѣсто, обозначенное буквами *vpmb*, представляетъ собою участокъ висцеральнаго аппарата, непосредственно переходящій въ предчелюстной выростъ, но связанный также и съ челюстной дугой. Частью по характеру ткани, частью по пунктамъ, обозначеннымъ углубленіями эпителія (*y*), можно довольно точно отграничить этотъ участокъ отъ челюстной дуги. На *рисункѣ N* (фотографія) изображенъ одинъ изъ фронтальныхъ разрѣзовъ этой стадіи, чтобы показать, насколько

ясно видно близкое отношеніе этого участка головы къ предчелюстному выросту; участокъ *vpmb* настолько же связанъ съ предчелюстнымъ выступомъ (*pmf*), насколько—съ челюстной дугой. Если сравнить этотъ пунктъ съ соотвѣтствующимъ мѣстомъ *реконструкціи 36b*, то не трудно увидѣть, что въ немъ какъ разъ и развивается тяжъ *vpmb*. Такимъ образомъ, изученіе только двухъ описанныхъ стадій развитія убѣждаетъ въ томъ, что позднѣйшая связь предчелюстнаго элемента скелета (maxillare) съ переднимъ концомъ нижней челюсти существуетъ и на раннихъ стадіяхъ развитія, хотя въ сильно затемненномъ видѣ. Позднія стадіи (*рек. 36b*) только убѣждаютъ въ томъ, что связка, развивающаяся здѣсь, есть ничто иное, какъ вентральный конецъ предчелюстнаго выроста, закладывающійся въ весьма тѣсномъ отношеніи къ переднему концу челюстной дуги и потому трудно различимый на раннихъ стадіяхъ своего развитія.

Такое заключеніе позволяетъ сдѣлать предположеніе о морфологическомъ значеніи описываемой части висцеральнаго аппарата. На реконструкціи *34-й* положеніе участка (*vpmb*), изъ котораго развивается предчелюстная связка, по отношенію къ вентральной части челюстной дуги весьма сходно съ тѣмъ положеніемъ, которое занимаетъ челюстная дуга (*mdb*) по отношенію къ гіоидной дугѣ (*hb*). Наиболѣе существенное различіе заключается въ томъ, что участокъ *vpmb* на этой стадіи не отдѣленъ энтодермальной щелью отъ челюстной дуги, подобно тому, какъ челюстная дуга отдѣлена отъ гіоидной. Выясняющаяся позже самостоятельность его обусловливается значительнымъ развитіемъ (*рис. 36b*) складки эктодерма (*ekms*), вполнѣ соотвѣтствующей эктодермальной же складкѣ (*eksp*) между челюстной и гіоидной дугами. На основаніи такого сходства отношеній можно думать, что предчелюстная связка представляетъ собою элементъ скелета, развившійся на мѣстѣ первичнаго элемента серіально гомологичнаго вентральной части челюстной и гіоидной дугъ (быть можетъ и непосредственно изъ него). Отношеніе этой связки къ предчелюстному выросту и развивающимся въ немъ элементамъ скелета ясно показываетъ, что обѣ эти части предчелюстнаго аппарата развились изъ связанныхъ другъ съ другомъ и, быть можетъ, первично сходныхъ частей его (дорсальной и вентральной), дифференцировавшихся въ разныхъ направленіяхъ. Судя по сохранившимся слѣдамъ ихъ первичнаго

положенія и отношенія къ сосѣднимъ частямъ скелета онѣ были весьма сходны съ соотвѣтствующими отдѣлами позади лежащихъ висцеральныхъ дугъ, а, быть можетъ, и серіально гомологичны имъ. При допущеніи такого предположенія предчелюстная связка получаетъ значеніе рудимента вентральной части нѣкогда существовавшей предчелюстной дуги.

Приведенная гипотеза находитъ себѣ подтвержденіе съ различныхъ сторонъ.

Во-первыхъ, остановлюсь на оцѣнкѣ—съ точки зрѣнія этой гипотезы—уже отмѣченнаго сходства въ развитіи связокъ между гіоидной и челюстной дугами (*lhm*) и челюстной дугой и предчелюстнымъ элементомъ (*lmm*). Я уже указывалъ [1]), что проведенію полной серіальной гомологіи между этими связками мѣшаетъ фактъ отхожденія ростральнаго конца связки *lmm* отъ maxillare, которое по его отношенію къ черепу должно быть признано дорсальнымъ элементомъ предчелюстного скелета; связка между челюстной и гіоидной дугой (*lhm*), какъ мы видѣли выше, соединяетъ ихъ вентральные отдѣлы. Однако на болѣе позднихъ стадіяхъ (*рис. 36b*) легко убѣдиться, что мѣстомъ прикрѣпленія связки *lmm* къ предчелюстнымъ элементамъ является не исключительно каудальный конецъ maxillare, а вся область, лежащая на границѣ между дорсальнымъ отдѣломъ предчелюстнаго скелета и его вентральнымъ отдѣломъ, превратившимся въ предчелюстную связку (*vpmb*). При такомъ положеніи дѣла отмѣченное различіе между связками *lhm* и *lmm* совершенно исчезаетъ, такъ какъ связка, соединяющая предчелюстные элементы съ челюстной дугой (*lmm*), настолько же можетъ быть отнесена къ вентральному отдѣлу предчелюстного аппарата, насколько и къ его дорсальному отдѣлу. И даже, наоборотъ, въ такомъ способѣ прикрѣпленія связки *lmm* къ предчелюстному скелету можно обнаружить еще большія детали сходства ея съ связкой *lhm*. Какъ видно на *реконструкціи 35-й*, связка *lhm* соединяетъ пункты вентральныхъ отдѣловъ гіоидной и челюстной дугъ, лежащіе весьма близко къ границѣ этихъ отдѣловъ съ дорсальными частями дугъ (*qu* и *sth*). Точно также и связка *lmm* соединяетъ близкую къ quadratum часть нижней челюсти съ пунктомъ предчелюстного скелета, лежащимъ на

---

[1]) См. выше—стр. 188, 189.

границѣ между его дорсальнымъ и вентральнымъ отдѣлами. Трудно предположить, что столь полное сходство между весьма различными отдѣлами висцеральнаго скелета (предчелюстные элементы, челюстная дуга и гіоидная дуга) развилось вторично на почвѣ первично несходныхъ отношеній. Гораздо вѣроятнѣе, я думаю,—обратное предположеніе. Весьма возможно, что въ сходствѣ связей между гіоидной и челюстной дугами и между челюстной дугой и предчелюстными элементами скелета мы наблюдаемъ остатокъ первичнаго сходства между этими тремя отдѣлами висцеральнаго скелета, столь разошедшимися на пути своего филогенетическаго развитія.

Другой пунктъ, подлежащій оцѣнкѣ съ точки зрѣнія предложенной гипотезы, есть мѣсто соединенія съ нижней челюстью предчелюстныхъ связокъ (*vpmb*).

На *реконструкціи 36b* видно, что ростральные концы предчелюстныхъ связокъ проникаютъ далеко впередъ и только здѣсь соединяются съ ростральнымъ же концомъ нижней челюсти. На этой стадіи ростральные концы меккелевыхъ хрящей уже совершенно сблизились, какъ это видно на реконструкціи той же стадіи на *рис. 27-мъ*. Этотъ пунктъ, какъ я уже указывалъ выше [1]), обнаруживаетъ во время своего развитія нѣкоторые признаки сходства съ мѣстами схожденія вентральныхъ концовъ жаберныхъ дугъ. Въ немъ на нѣкоторыхъ стадіяхъ какъ бы обнаруживаются слѣды нѣкогда существовавшаго здѣсь непарнаго вентральнаго элемента, лежавшаго нѣсколько впереди отъ концовъ меккелевыхъ хрящей. Если допустить, что въ этихъ слѣдахъ мы имѣемъ дѣйствительно остатокъ copula, то, естественно, возникаетъ вопросъ, къ какой висцеральной дугѣ эта copula имѣла наиболѣе близкое отношеніе первично. Онтогенезъ copulae жаберныхъ дугъ показываетъ наиболѣе близкую связь copulae съ впереди лежащей дугой [2]), хотя въ немъ есть слѣды нѣкоторой связи copulae и съ позади лежащими дугами. Положеніе пункта (*x*), гдѣ появляются слѣды непарнаго элемента въ области челюстной дуги, какъ нельзя лучше согласуется съ фактами, указанными мною для copulae жаберныхъ

---

[1]) Стр. 162.

[2]) См. выше стр. 145, 146.

дугъ. Этотъ пунктъ есть мѣсто схожденія вентральныхъ концовъ челюстной дуги; съ другой стороны, онъ же является и мѣстомъ, гдѣ предчелюстныя связки (*vpmb*) наиболѣе тѣсно соединены съ нижней челюстью. Если видѣть въ такомъ положеніи связокъ слѣды первичнаго положенія вентральныхъ концовъ предчелюстного скелета, то пунктъ *x* будетъ мѣстомъ схожденія вентральныхъ концовъ двухъ дугъ—челюстной и предчелюстной, и положеніе закладывающагося здѣсь непарнаго вентральнаго элемента будетъ вполнѣ соотвѣтствовать положенію copulae между концами двухъ висцеральныхъ дугъ.

При такомъ сопоставленіи фактовъ описанное выше [1]) (*рис. 26-й*) появленіе именно въ этомъ пунктѣ непарнаго прохондральнаго центра пріобрѣтаетъ значительную морфологическую цѣнность, такъ какъ позволяетъ даже на этой стадіи, когда вентральная часть предчелюстной дуги еще не отдѣлена ясно отъ нижней челюсти, опредѣлить приблизительно мѣсто, занимаемое ею. Послѣ всего сказаннаго—достаточно одного взгляда на *реконструкцію 26-ю*, чтобы сразу же замѣтить присутствіе впереди отъ нижней челюсти частей висцеральнаго аппарата, не принадлежащихъ спеціально челюстной дугѣ.

У взрослой форели (*рис. 37-й*) предчелюстныя связки также замѣтны (*vpmb*), хотя и сравнительно слабо. У многихъ другихъ костистыхъ рыбъ онѣ развиты очень сильно [2]). При раскрытомъ ртѣ и у форели (*рис. 38-й*) можно видѣть непосредственную связь предчелюстной связки съ верхними предчелюстными элементами. Медіально отъ maxillare (*mx*) видна складка, отдѣляющая ее отъ позади лежащихъ частей висцеральнаго скелета; вентральный конецъ maxillare соединенъ съ предчелюстной связкой (*vpmb*). Prae-maxillare (*pmx*) и у взрослой формы весьма слабо развито и ограничиваетъ только самую ростральную часть края рта.

Подводя итогъ своимъ наблюденіямъ надъ развитіемъ предчелюстныхъ элементовъ висцеральнаго скелета форели, я дол-

---

[1]) Стр. 161.

[2]) См. ниже—общая часть.

женъ признать, что цѣлый рядъ фактовъ говоритъ въ пользу *проведенія серіальной гомологіи между ними и позади лежащими висцеральными дугами.*

Есть, однако, нѣкоторое количество фактовъ, какъ бы противорѣчащихъ этой гипотезѣ. И здѣсь на первомъ планѣ должно быть поставлено отсутствіе въ онтогенезѣ форели слѣдовъ хрящевыхъ закладокъ въ этой области висцеральнаго аппарата. Если, однако, принять во вниманіе, что въ онтогенезѣ нѣкоторыхъ Teleostei, а также у многихъ взрослыхъ костистыхъ рыбъ въ нѣкоторыхъ пунктахъ какъ дорсальной, такъ и вентральной части предчелюстного скелета наблюдается присутствіе ткани, весьма близкой, по гистологическому строенію, къ хрящу [1]), то указанное противорѣчіе въ значительной мѣрѣ теряетъ свою силу. Вполнѣ возможно допустить, что первично хрящевыя дуги вытѣснены (или замѣщены) безъ остатка—какъ въ филогенезѣ, такъ и въ онтогенезѣ—скелетными элементами другого типа, болѣе приспособленнаго къ новой функціи. И нѣтъ ничего невѣроятнаго въ предположеніи, что покровная кость—maxillare почти совершено замѣнила нѣкогда хрящевую дорсальную часть предчелюстной дуги. Редукція у взрослыхъ Teleostei меккелева хряща, фукціонально замѣняемаго костями нижней челюсти, ясно показываетъ возможность такого процесса въ филогенезѣ. Сохраненіе въ онтогенезѣ хряща нижней челюсти обусловлено, несомнѣно, приспособленіемъ его къ функціи (захватываніе пищи), необходимой въ жизни мальковъ форели еще до полнаго развитія костей [2]). Это лучше всего доказывается очень быстрымъ развитіемъ вполнѣ законченной хрящевой нижней челюсти у мальковъ форели [3]) и позднѣйшей сильной редукціей меккелева хряща у взрослыхъ Teleostei съ костнымъ скелетомъ. Весьма ранняя закладка дорсальной части предчелюстной дуги прямо въ видѣ кости (maxillare) устраняетъ необходимость сохраненія хряща на раннихъ стадіяхъ развитія. Здѣсь,—въ этой ранней закладкѣ сразу костнаго элемента,—быть можетъ, мы видимъ приспособленіе къ

---

[1]) См. ниже—гл. IV.

[2]) См. выше—стр. 122, 123.

[3]) На рисункѣ *30-мъ* можно видѣть, что у мальковъ долгое время опорой зубамъ служитъ, именно, меккелевъ хрящъ.

эмбріональной жизни, основанное на признакѣ, развившемся филогенетически очень поздно.

Въ вентральной части предчелюстного скелета (предчелюстная связка), вѣроятно, мы имѣемъ дѣло съ гораздо менѣе сложными процессами. Здѣсь можно предполагать непосредственный переходъ хрящевой вентральной части предчелюстной дуги въ связку. Гистологическое строеніе этой связки у костистыхъ рыбъ [1]), представляющее нѣкоторое сходство какъ съ хрящемъ, такъ и съ волокнистой соединительной тканью, сильно говоритъ въ пользу такого предположенія.

Съ другой стороны, я думаю, что нѣтъ ни малѣйшаго основанія ожидать, что всѣ безъ исключенія части скелета непремѣнно прошли въ филогенезѣ хрящевую стадію. Вѣдь скелетъ несомнѣнно существовалъ раньше, чѣмъ онъ сдѣлался хрящевымъ. Можно думать, что такой скелетъ былъ построенъ изъ какого-либо вида соединительной ткани—менѣе совершеннаго, чѣмъ хрящъ или кость. Дальнѣйшія приспособленія такого скелета къ новымъ условіямъ жизни животнаго вовсе не обязательно должны были сводится къ переходу въ хрящъ, а затѣмъ уже кость. Вполнѣ возможны были непосредственные переходы—прямо въ кость; возможно также допустить, что нѣкоторыя части скелета сохранили и до нашего времени болѣе примитивный (гистологически) типъ строенія, чѣмъ хрящевой и костный. Весьма вѣроятно, поэтому, что въ нѣкоторыхъ отдѣлахъ современнаго скелета намъ приходится имѣть дѣло съ частями его, никогда не проходившими хрящевой стадіи и тѣмъ не менѣе сохранившими положеніе, близкое къ первичному.

Другимъ важнымъ препятствіемъ къ признанію гипотезы о существованіи предчелюстныхъ дугъ могло бы служить кажущееся отсутствіе слѣдовъ висцеральной щели между челюстной и гипотетической предчелюстной дугами. Какъ я покажу ниже [2]), и это препятствіе не можетъ считаться неустранимымъ. Слѣды нѣкотораго образованія, весьма напоминающаго предчелюстную висцеральную щель, несомнѣнно существуютъ въ онтогенезѣ Teleostei.

На основаніи изложенныхъ соображеній я думаю, что гипотеза о предчелюстной дугѣ есть единственная наиболѣе объясняющая факты онтогенеза форели. Тѣ признаки, которые такъ сильно отличаютъ на отдѣльныхъ стадіяхъ развитія положеніе предчелю-

[1]) См. ниже—гл. IV.

[2]) Гл. IV.

стныхъ элементовъ отъ положенія позади лежащихъ дугъ висцеральнаго аппарата, сводятся—какъ и во многихъ другихъ описанныхъ случаяхъ—къ различнымъ скоростямъ развитія отдѣльныхъ частей. Это различіе въ скоростяхъ, въ свою очередь, легко объясняется приспособленіемъ развивающейся формы, частью къ опредѣленнымъ законченнымъ эмбріональнымъ стадіямъ, частью къ конечной взрослой формѣ. Вѣдь если бы всѣ отмѣченные признаки сходства предчелюстныхъ элементовъ съ позади лежащими висцеральными дугами появлялись въ онтогенезѣ одновременно и на раннихъ стадіяхъ, то едва ли можно было бы усомниться въ томъ, что мы имѣемъ дѣло дѣйствительно съ образованіемъ гомодинамичнымъ челюстной, гіоидной, а, слѣдовательно, и жабернымъ дугамъ. Тогда предчелюстная область висцеральнаго аппарата представилась бы намъ въ видѣ поперечно лежащаго участка тканей, дорсально соединеннаго съ осевой частью головы, каудально—съ дорсальнымъ концомъ позади лежащей челюстной дуги [1]), вентрально—съ вентральнымъ же концомъ челюстной дуги, и—отдѣленнаго отъ челюстной дуги складкой стѣнки кишечнаго канала и эктодерма [2]). При такомъ положеніи этой части висцеральнаго аппарата, даже тотъ фактъ, что въ ней вмѣсто типичнаго хряща висцеральныхъ дугъ развивается кость (въ дорсальной части) и связка (въ вентральной), не помѣшалъ бы признать въ ней образованіе, части котораго серіально гомологичны соотвѣтствующимъ отдѣламъ висцеральныхъ дугъ. Все различіе дѣйствительныхъ картинъ онтогенеза отъ указанной фиктивной заключается во времени появленія того или иного признака.

Какъ мы видѣли, въ предчелюстномъ аппаратѣ раньше всего развивается его дорсальный отдѣлъ со своимъ скелетомъ (костнымъ maxillare). Maxillare закладывается на очень раннихъ стадіяхъ [3]) и сравнительно очень рано начинаетъ функціонировать въ качествѣ части эмбріональнаго скелета, необходимаго для жизни мальковъ форели. Такое ускореніе въ развитіи именно этого отдѣла предчелюстной дуги стоитъ въ совершенно очевидной связи съ фактомъ медленнаго развитія первичной верхней челюсти (pterygopalatinum) [4]). На *реконструкціи 28-й* хорошо видно, что въ то

[1]) См. выше—стр. 190, 191.

[2]) См. выше—стр. 187.

[3]) См. выше—стр. 116.

[4]) См. выше—стр. 164—168.

время, какъ нижняя часть челюстной дуги (меккелевъ хрящъ) представляетъ собою уже весьма сильно развитой элементъ скелета, верхняя часть этой дуги (передній ея конецъ—ptg_2) находится еще на стадіи мезенхимной закладки. Такое сильное отставаніе въ развитіи дорсальнаго отдѣла челюстной дуги дѣлаетъ ее совершенно неспособной къ выполненію функціи верхней челюсти у очень молодыхъ мальковъ форели. Эту функцію эмбріональной верхней челюсти беретъ на себя дорсальный отдѣлъ предчелюстной дуги, который соотвѣтственно этому и развивается весьма рано (maxillare). Непосредственная связь каудальнаго конца maxillare съ нижней челюстью (*рек. 34-я*)[1]), быть можетъ, объясняется также приспособленіемъ къ выполненію этой функціи.

Сравнительно очень позднее развитіе вентральнаго предчелюстного элемента стоитъ также въ непосредственной связи съ весьма позднимъ развитіемъ функціи этого отдѣла. Основная функція тяжа, связывающаго каудо-вентральный конецъ maxillare съ переднимъ концомъ нижней челюсти сводится къ увеличенію полости рта при раздвинутыхъ верхней и нижней челюстяхъ. При оттягиваніи книзу передняго конца нижней челюсти вмѣстѣ съ нимъ увлекается и прикрѣпленный къ нему тяжъ. Этимъ движеніемъ увлекается и каудальный конецъ maxillare, съ которымъ связанъ тяжъ. Въ результатѣ такого перемѣщенія, maxillare, имѣя фиксированную точку въ мѣстѣ прикрѣпленія къ черепу и къ palatinum, мѣняетъ положеніе изъ почти горизонтальнаго въ близкое къ вертикальному, Вмѣстѣ съ тѣмъ оно своимъ движеніемъ увлекаетъ складку кожи, соединяющую его съ челюстью, и распрямляетъ ее (*рис. 38-й*). Такимъ образомъ, при раскрытомъ ртѣ передніе боковые края рта оказываются ограниченными полукольцами, образованными частью костями (maxillare), частью связками (предчелюстными). Полость рта значительно увеличивается насчетъ распрямившихся складокъ перепонки, соединяющей maxillare съ челюстной дугой. Описанный рядъ явленій легко наблюдать, когда рыба заглатываетъ воду для дыханія; несомнѣнно—то же самое происходитъ и при захватываніи пищи.

Вполнѣ очевидно, что выполненіе описанной функціи становится возможнымъ только съ того момента, когда maxillare освобо-

---

[1]) См. выше—стр. 193, 194.

дится отъ своей эмбріональной функціи верхне-челюстного аппарата, т. е.—когда къ выполненію этой функціи станетъ способна первичная верхняя челюсть (pterygo-palatinum съ его окостенѣніями). Такимъ образомъ, сравнительно поздняя дифференцировка въ онтогенезѣ вентральной части предчелюстной дуги объясняется, съ одной стороны, весьма позднимъ развитіемъ основной функціи этой части, съ другой—эмбріональной функціей дорсальнаго отдѣла (maxillare), обусловливающей на раннихъ стадіяхъ прочное соединеніе maxillare съ каудальнымъ концомъ нижней челюсти (а не ростральнымъ).

Описанный рядъ измѣненій едвали можетъ быть истолкованъ, какъ позднѣйшія приспособленія элемента скелета (maxillare), первично принадлежавшаго верхней части челюстной дуги. Противъ такого толкованія мы имѣемъ отмѣченные уже факты онтогенеза: полная независимость развитія maxillare отъ первичной верхней челюсти, и первичная связь его съ нижней челюстью. Поэтому, наиболѣе рѣзко выраженными и безусловно вторичными признаками предчелюстныхъ элементовъ скелета, я думаю, нужно считать всѣ признаки, развившіеся на почвѣ вторичной связи ихъ съ позади лежащей челюстной дугой. Къ такимъ признакамъ я отношу весьма сильное удлиненіе какъ дорсальнаго, такъ и вентральнаго отдѣла предчелюстного аппарата, а также положеніе этихъ отдѣловъ по отношенію другъ къ другу—весьма несходное (при закрытомъ ртѣ) съ тѣмъ, что наблюдается въ наиболѣе типичныхъ висцеральныхъ дугахъ—жаберныхъ. Очевидно вторичное удлиненіе какъ вентральнаго, такъ и дорсальнаго отдѣла челюстной дуги не могло не отразиться на редуцировавшихся предчелюстныхъ элементахъ, вступившихъ, благодаря пріобрѣтенію новой вторичной функціи, въ тѣсную связь съ челюстями. Съ другой стороны, эта же вторичная функція, развившаяся, именно, у Teleostei, быть можетъ, и способствовала наиболѣе полному сохраненію здѣсь слѣдовъ первичнаго положенія предчелюстного скелета висцеральнаго аппарата.

Гораздо болѣе труденъ вопросъ о морфологическомъ значеніи другой пары костей—prae-maxillaria, лежащихъ также впереди отъ челюстной дуги. Онтогенезъ висцеральнаго скелета форели, самъ по себѣ, какъ мы видѣли [1]), не даетъ ничего опредѣленнаго для его рѣшенія.

[1]) См. выше—стр. 191.

IV.

Метамерія висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ.

„In... Beurtheilung und Verwerthung anatomischer Thatsachen weiss ich mich wenig in Uebereinstimmung mit vielen anderen zeitgenössischen Strebungen, denen nicht nur die Häufung zusammenhangloser Einzelerfahrungen als wissenschaftliche Aufgabe, sondern auch jeder synthetische Denkprocess als eine Verirrung gilt“ (C. Gegenbaur 1872—Vorwort).

Результаты моего изслѣдованія, какъ легко видѣть изъ предыдущаго, весьма сильно отличаются отъ того, что было дано другими авторами. Основная причина этого, я думаю, заключается, во-первыхъ, въ различіи точекъ зрѣнія—моей и другихъ изслѣдователей—на задачу изученія эмбріологіи висцеральнаго скелета; во-вторыхъ—въ различіи методовъ оцѣнки добытыхъ фактовъ.

Главная цѣль, которую я преслѣдовалъ при изученіи развитія висцеральнаго скелета форели, заключалась въ рѣшеніи вопросовъ метамеріи этой области головы. Путь, которымъ я пришелъ къ этой общей цѣли, подробно описанъ мною во введеніи къ этой работѣ. Теперь, прежде чѣмъ перейти къ болѣе общимъ выводамъ, я коротко намѣчу основной ходъ разсужденій, которыя руководили мною при оцѣнкѣ уже описанныхъ фактовъ [1]).

---

[1]) Раньше—до описанія фактическаго матеріала (гл. III)—такая формулировка основныхъ положеній могла бы показаться безпочвенной.

Какъ я уже указалъ выше [1]), основная задача, съ рѣшеніемъ которой связано пониманіе строенія всякаго метамернаго образованія, сводится къ опредѣленію первичнаго типа строенія отдѣльнаго метамера. Рѣшить эту задачу хотя бы приблизительно, можно только путемъ сравнительнаго изученія различно построенныхъ метамеровъ. Обычный методъ сравнительной анатоміи—отыскиваніе общихъ (первичныхъ) чертъ строенія въ органахъ, сильно разошедшихся въ филогенезѣ—вполнѣ примѣнимъ, въ данномъ случаѣ, и для оцѣнки эмбріологическихъ фактовъ.

На всемъ протяженіи онтогенеза изучаемаго животнаго мы наблюдаемъ рядъ метамеровъ, постепенно мѣняющихъ свое строеніе въ стремленіи къ конечной организаціи взрослой формы. Нѣтъ сомнѣнія, что въ характерѣ онтогенетическихъ измѣненій формы каждаго сегмента (насколько бы онъ ни уклонился въ сторону отъ первичнаго типа) сохранились—хотя бы въ слабой степени—слѣды его происхожденія отъ первичнаго метамера. Такъ какъ первично всѣ метамеры были сходны, то строеніе (или деталь строенія) опредѣленнаго метамера на стадіи его развитія, обнаруживающей слѣды его сходства съ другими метамерами должно быть признано болѣе близкимъ къ первичному, чѣмъ строеніе этого же метамера на стадіи, гдѣ этихъ слѣдовъ нѣтъ.

Единственный путь найти *первичный* типъ метамеры заключается, слѣдовательно, въ отысканіи общихъ чертъ во всѣхъ типахъ метамеровъ. Сходныя черты, находимыя въ наиболѣе различающихся метамерахъ мы должны признать характерными для первичнаго типа ихъ строенія. Для такого рѣшенія вопроса онтогенезъ даже одной формы даетъ весьма богатый матеріалъ, если отрѣшиться отъ обычнаго способа сравненія только элементовъ, находящихся, приблизительно, на сходныхъ стадіяхъ развитія. Сколь различны ни были бы стадіи развитія, на которыхъ обнаруживается сходство сравниваемыхъ метамеровъ, сходные признаки все-таки могутъ оказаться первичными и весьма часто и оказываются такими.

Это совершенно очевидно вытекаетъ изъ разсмотрѣнія характера *вторичныхъ* признаковъ строенія на всемъ пути онтогенеза.

---

[1]) См. введеніе стр. 34.

Изъ предыдущаго видно, что способъ отысканія первичныхъ признаковъ въ онтогенезѣ почти ничѣмъ не отличается отъ способа отысканія ихъ при сравненіи взрослыхъ формъ. Точное опредѣленіе вторичныхъ признаковъ—болѣе сложно. При сравненіи взрослыхъ формъ мы считаемъ себя вправѣ признать за вторичный признакъ строенія такой, появленіе котораго мы можемъ объяснить приспособленіемъ къ какой-либо новой функціи, имѣющейся у взрослой формы и не существовавшей у ея отдаленныхъ предковъ. При оцѣнкѣ вторичныхъ признаковъ въ ряду онтогенетическихъ измѣненій приходится считаться съ приспособленіями двухъ родовъ: во-первыхъ—направленными къ выполненію вторичныхъ функцій конечной (взрослой) формы; во-вторыхыхъ—къ выполненію функцій, необходимыхъ для жизни эмбріона [1]). Правильная оцѣнка обоихъ типовъ приспособленій необходима, такъ какъ безъ нея моменты появленія первичныхъ признаковъ въ онтогенезѣ данной формы ускользаютъ отъ наблюдателя.

Оба типа приспособленій весьма сильно вліяютъ на время появленія въ онтогенезѣ первичныхъ признаковъ. Какъ тѣ, такъ и другія вторичныя приспособленія развиваются въ большинствѣ случаевъ путемъ измѣненія (вмѣстѣ со смѣной функцій) первичнаго типа организаціи, и въ этомъ случаѣ слѣды такого превращенія (а слѣдовательно и слѣды самаго типа первичной организаціи) могутъ, или сохраниться въ онтогенезѣ, или стушеваться (благодаря ускоренію въ развитіи вторичныхъ признаковъ). Въ случаяхъ, гдѣ такіе слѣды сохраняются, время ихъ появленія въ онтогенетическомъ процессѣ всецѣло зависитъ отъ того, для какихъ изъ указанныхъ вторичныхъ приспособленій они использованы.

1) Когда признаки *первичной* организаціи использованы для вторичныхъ приспособленій конечной взрослой формы, появленіе ихъ въ онтогенезѣ приспособлено, очевидно, ко времени начала развитія вторичныхъ приспособленій, нужныхъ исключительно для взрослаго животнаго, т. е.—относится къ сравнительно болѣе позднимъ стадіямъ [2]); и—чѣмъ приспособленіе новѣе, тѣмъ позднѣе можетъ появиться первичный признакъ, на которомъ оно развилось.

---

[1]) См. выше—стр. 122, 123.

[2]) Напр.—очень позднее развитіе передняго конца pterygo-palatinum, связанное съ позднимъ развитіемъ вторичной функціи его, какъ верхней челюсти. Стр. 200, 201.

2) Въ тѣхъ случаяхъ, когда первичные признаки использованы для вторичныхъ приспособленій эмбріональнаго характера, появленія ихъ въ онтогенезѣ можно ожидать на болѣе раннихъ стадіяхъ, т. е.—ко времени, когда начинаетъ развиваться то или иное эмбріональное приспособленіе [1]). Они появляются тѣмъ раньше, чѣмъ моложе эмбріонъ, для жизни котораго данное приспособленіе нужно.

Въ свою очередь чисто *вторичныя* приспособленія, необходимыя для взрослой формы, могутъ быть использованы (путемъ отнесенія на раннія стадіи онтогенеза) въ качествѣ вторичныхъ (по отношенію къ ихъ главной функціи) приспособленій для жизни эмбріона. Такіе признаки могуть быть разсматриваемы какъ третичные—по отношенію къ первичнымъ. Понятно, поэтому, что и въ появленіи вторичныхъ признаковъ можно разсматривать два случая:

1) когда вторичные признаки, нужные только для взрослой формы, появляются въ онтогенезѣ сравнительно поздно [2]) и

2) когда эти же признаки, будучи использованы въ измѣненномъ видѣ (третичные) для жизни эмбріона, появляются сравнительно рано [3]).

Такимъ образомъ, въ онтогенезѣ опредѣленнаго элемента скелета вполнѣ допустимы случаи, когда первичные признаки его строенія, необходимые для развитія совершенно опредѣленныхъ отношеній этого элемента къ вторичной функцій взрослаго организма, появляются значительно позднѣе, чѣмъ чисто вторичныя приспособленія этого же элемента, использованные (третично) для функціи эмбріональной жизни животнаго.

При такой точкѣ зрѣнія поле для сравненія метамеровъ въ онтогенезѣ опредѣленной формы весьма сильно расширяется. Признаки первичнаго строенія, общіе для двухъ какихъ либо метамеровъ, могутъ появиться на весьма различныхъ стадіяхъ ихъ развитія,

---

[1]) Напр.—весьма ранне развитіе symplecticum, обусловленное его ролью въ жизни эмбріона. Стр. 175, 176.

[2]) Напр. позднее развитіе вторичныхъ признаковъ glosso-hyale Стр. 158, 159.

[3]) Напр.—весьма ранняя закладка костнаго maxillare, въ связи съ его эмбріональной функціей верхне-челюстного скелета. Стр. 198, 199.

при чемъ разница во времени можетъ колебаться отъ весьма малой величины и до количества времени, обнимаемаго всѣмъ онтогенетическимъ процессомъ даннаго элемента. Первичные признаки, наиболѣе рѣзко обнаруживающіеся у одного элемента при его закладкѣ, у другого, сильно измѣненнаго, могутъ обнаружиться только на конечныхъ стадіяхъ онтогенеза, близкихъ къ взрослой формѣ. Взрослое животное, слѣдовательно, можетъ быть разсматриваемо, какъ опредѣленная стадія онтогенетическаго процесса, способная дать такое же количество признаковъ первичнаго строенія, какъ всякая эмбріональная стадія.

Понятно, насколько указанной точной зрѣнія увеличивается сложность эмбріологическаго изслѣдованія. Чтобы получить ясное представленіе о слѣдахъ первичнаго строенія на той или иной стадіи развитія, необходимо отвлечь признаки, обусловленные вторичными приспособленіями. И здѣсь,—на этомъ пути устраненія вторичныхъ признаковъ—морфологъ постоянно встрѣчается съ серьезнымъ препятствіемъ. Почти полное незнаніе функцій эмбріональной жизни лишаетъ насъ возможности проводить ясную границу между вторичными эмбріональными приспособленіями и признаками первичнаго характера. И эта задача была бы почти неразрѣшима, если бы мы не могли отмѣтить въ онтогенезѣ изучаемой системы органовъ ни одной стадіи (кромѣ конечной) съ болѣе или менѣе понятными приспособленіями къ условіямъ существованія. Я думаю, однако, что такія стадіи существуютъ и на нихъ, въ силу указанныхъ соображеній, должно быть обращено особое вниманіе.

Нѣтъ сомнѣнія, что въ онтогенезѣ каждой формы процессъ измѣненія функцій протекаетъ также постепенно и непрерывно, какъ и неразрывно связанный съ нимъ процессъ измѣненія формы. Иногда, однако, можно отмѣтить ступени развитія, на которыхъ оба процесса какъ бы замедляются или пріостанавливаются, достигнувъ болѣе или менѣе законченныхъ результатовъ развитія. Такія стадіи совпадаютъ съ опредѣленными (довольно длинными) періодами жизни зародыша при опредѣленныхъ же (мало мѣняющихся) условіяхъ существованія. Хорошимъ примѣромъ такой ступени развитія скелетныхъ образованій Teleostei можетъ служить хрящевая стадія свободно живущаго и самостоятельно питающагося

малька. На такихъ стадіяхъ, благодаря длительности (неизмѣнности) условій существованія сравнительно легко опредѣлить, какія черты организаціи являются приспособленіями къ этммъ условіямъ и, такимъ образомъ, создается возможность, путемъ отвлеченія этихъ признаковъ, подойти ближе къ рѣшенію задачи о характерѣ первичнаго строенія. Изученіе этихъ стадій,—которыя я назвалъ бы личиночными для данной системы органовъ,—проливаетъ свѣтъ и на всѣ предыдущія стадіи развитія, подобно тому, какъ знаніе строенія взрослой формы поясняетъ многіе факты всего онтогенетическаго процесса. На стадіяхъ, предшествующихъ личиночной, мы, несомнѣнно, имѣемъ дѣло—помимо общихъ процессовъ онтогенеза данной формы—и съ спеціальными процессами, направленными къ созиданію личиночной стадіи. Отвлеченіе признаковъ строенія эмбріона, связанныхъ съ процессомъ созиданія личиночной стадіи, въ значительной мѣрѣ очищаетъ палингенетическое ядро эмбріональнаго процесса отъ вторичныхъ наслоеній ценогенеза.

Можно думать, что въ онтогенезѣ каждой отдѣльной формы имѣется не одна, а нѣсколько личиночныхъ стадій для каждой системы органовъ; однако, какъ мы видѣли, детальное изученіе хотя бы только одной изъ нихъ, соединенное съ тщательнымъ изученіемъ взрослой формы, можетъ уже значительно облегчить пониманіе онтогенеза изучаемой формы. Изъ предыдущаго понятно, что возможность отысканія первичныхъ признаковъ и у взрослой формы стоитъ въ прямой зависимости отъ степени пониманія всего процесса ея развитія (онтогенетическаго).

Весьма вѣроятно, что черты строенія наиболѣе отдаленныхъ предковъ сохранились въ онтогенезѣ современныхъ намъ формъ, по большей части тамъ, гдѣ они использованы для указанныхъ выше функцій взрослыхъ животныхъ или ихъ эмбріоновъ. Черты первичной организаціи, неиспользованныя для этихъ приспособленій, имѣли слишкомъ много шансовъ для полнаго изчезновенія даже изъ онтогенеза. Появляющіеся въ онтогенезѣ—обыкновенно довольно поздно—т. наз. рудиментарные зачатки, самостоятельное значеніе функціи которыхъ часто нельзя опредѣлить, вѣроятно, представляютъ собою слѣды организаціи не очень далекихъ предковъ, исчезающіе, какъ неиспользованные для современныхъ намъ формъ.

Я считаю необходимымъ отмѣтить еще и другую сторону дѣла. При сравненіи метамеровъ на столь различныхъ стадіяхъ развитія весьма важно знать, насколько широки границы, въ которыхъ можно устанавливать гомологіи безъ особого риска впасть въ заблужденіе. Обычно принято считать такія границы весьма узкими. Особенное преимущество отдается—при сравненіи—хрящевымъ элементамъ скелета. Такое ограниченіе вытекло, какъ я указывалъ выше, изъ увлеченія опредѣленнымъ направленіемъ сравнительной анатоміи [1]). Я думаю, что всякое ограниченіе, при сравненіи формы развивающихся частей скелета, только затрудняетъ изслѣдованіе. Ограниченія должны быть вводимы только тогда, когда точно установлено, что въ томъ или иномъ элементѣ скелета (изъ какой бы ткани онъ ни былъ построенъ—хрящевой, костной или волокнистой) нѣтъ никакихъ слѣдовъ первичнаго строенія изучаемаго метамера. Бываютъ случаи, когда онтогенетически слитная хрящевая закладка при развитіи въ ней костей обнаруживаетъ первичный типъ расчлененія на нѣсколько элементовъ. Въ этомъ случаѣ, понятно, за типъ первичнаго строенія нужно признать строеніе костнаго скелета, а не хрящевого. Съ другой стороны, первичный костный скелетъ (кожныя кости, развившіяся въ связи съ зубами), обычно негодный для отысканія первичныхъ признаковъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ оказывается весьма цѣннымъ. И кожныя кости иногда способны обнаружить, если не форму, то—по меньшей мѣрѣ—положеніе первичнаго элемента скелета въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онѣ, слившись съ костями, развившимися на хрящѣ, при редукціи послѣднихъ, сохранили ихъ отношеніе къ сосѣднимъ частямъ скелета. Возможны также случаи, гдѣ первичныя отношенія сохранились частями скелета, построенными не изъ хряща и не изъ костной ткани. Извѣстны примѣры, гдѣ на мѣстѣ расчлененія первично слитныхъ костныхъ или хрящевыхъ элементовъ развиваются связки изъ волокнистой соединительной ткани. Связки эти, очевидно, важны для пониманія первичныхъ отношеній элементовъ скелета. Возможны также и непосредственные переходы костей въ связки. Всѣ эти формы скелета принимаются во вниманіе при чисто сравнительно анатомическомъ методѣ обработки матеріала, и

[1]) **Введеніе**—стр. 10—14 и § IV.

игнорируются при изученіи онтогенеза. Я не вижу ни малѣйшаго основанія для подобнаго ограниченія. Въ переходахъ одной ткани въ другую мы имѣемъ дѣло съ тѣмъ же самымъ процессомъ развитія формы, какъ и при измѣненіяхъ грубо анатомической формы элементовъ. Къ этимъ измѣненіямъ, поэтому, долженъ примѣняться также полностью весь ходъ разсужденій, приведенныхъ выше. И тогда—можетъ оказаться, что въ какой-либо части скелета съ весьма измѣненнымъ типомъ гистологическаго строенія мы имѣемъ наиболѣе сохранившимся положеніе первичнаго элемента или—наоборотъ.

Такимъ образомъ, возможно широкое сравненіе можетъ принести только пользу.

При всей сложности онтогенетическаго процесса, отыскиваніе слѣдовъ первичнаго строенія въ отдѣльныхъ метамерахъ висцеральнаго скелета—задача трудная. Найти сходныя черты строенія двухъ какихъ либо метамеровъ, появляющіяся въ каждомъ изъ нихъ лишь на короткое время и при томъ на несходныхъ стадіяхъ развитія, не значитъ еще—рѣшить эту задачу. Такое сходство можетъ быть обусловлено вторичнымъ совпаденіемъ формы (конвергенція) и потому можетъ не имѣть никакой связи съ первичнымъ типомъ строенія. Сходство, найденное указанными способами, можетъ быть признано первичнымъ только въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ возможно указать причины, вызвавшія несходство развивающихся метамеровъ на всѣхъ другихъ стадіяхъ развитія. При сравненіи большого количества различно развивающихся метамеровъ прибавляется еще новый критерій. Признаки, появляющіеся въ наибольшемъ количествѣ различно развивающихся метамеровъ, являются, весьма вѣроятно, и признаками, развившимися на почвѣ первичнаго сходства всѣхъ метамеровъ между собою. Другимъ наиболѣе важнымъ критеріемъ для оцѣнки правильности сужденій въ такихъ запутанныхъ вопросахъ нужно признать, безъ сомнѣнія, сравненіе съ другими сначала близкими, а затѣмъ и болѣе отдаленными формами. Такое сравненіе сразу обнаруживаетъ ошибочность той или другой избранной гипотезы и тѣмъ предупреждаетъ грубыя ошибки.

А. О характерѣ измѣненій первичнаго типа строенія въ различныхъ отдѣлахъ висцеральнаго скелета Teleostei.

Наиболѣе простой способъ опредѣленія первичнаго типа строенія метамернаго ряда заключается въ рѣшеніи вопроса о томъ какіе изъ наблюдаемыхъ нынѣ метамеровъ наиболѣе сохранили первичный типъ. По строенію этихъ метамеровъ, казалось бы, можно было возстановить первичный типъ строенія всего метамернаго ряда.

Изъ предыдущаго описанія развитія форели очевидно, что такой способъ далеко не совершененъ. Мы не можемъ указать изъ всего ряда ни одного метамера, который бы сохранилъ полностью черты первичнаго строенія. Всѣ дуги висцеральнаго скелета носятъ на себѣ—какъ у взрослой формы такъ и во время онтогенетическаго развитія—ясные слѣды приспособленія къ вторичнымъ функціямъ. Черты первичнаго строенія, сохраненныя той или другой висцеральной дугой, стоятъ въ прямомъ отношеніи [1]) къ этимъ вторичнымъ функціямъ. Несомнѣнно, что различные отдѣлы висцеральнаго скелета сохранили различныя черты первичнаго строенія и, именно, тѣ, которые были использованы въ качествѣ приспособленій для основной функціи даннаго отдѣла. Весь висцеральный скелетъ Teleostei можно разбить на части, характеризующіяся такимъ приспособленіемъ къ опредѣленнымъ функціямъ. Въ каждой изъ такихъ частей мы имѣемъ дѣло съ опредѣленнымъ рядомъ вторичныхъ признаковъ и съ опредѣленнымъ же комплексомъ сохранившихся первичныхъ чертъ строенія.

1) *Передняя область* висцеральнаго скелета (гіоидная дуга, челюстная дуга и предчелюстные элементы) ясно характеризуется рядомъ приспособленій къ функціи аппарата для захватыванія и пережевыванія пищи. Наиболѣе существенные признаки такого аппарата заключаются въ прочной связи его частей между собою и въ прочной связи всего аппарата съ остальнымъ скелетомъ жи-

---

[1]) Какъ я указалъ выше—стр. 208.

вотнаго (—опорный пунктъ для дѣйствія жевательной мускулатуры). Сюда же относится и прочность нѣкоторыхъ изъ элементовъ скелета, весьма сильно разросшихся (челюстная дуга) и измѣнившихъ, соотвѣтственно функціи, свою первичную форму. Между тѣмъ какъ послѣдній рядъ измѣненій (приспособленіе формы элементовъ скелета къ жевательной функціи) только затемняетъ характеръ первичныхъ признаковъ, первый рядъ приспособленій (образованіе прочныхъ связей) даетъ хорошій матеріалъ для лучшаго пониманія первичныхъ отношеній между отдѣльными частями скелета. Вопросъ о первичныхъ отношеніяхъ висцеральныхъ дугъ другъ къ другу и къ осевому скелету имѣетъ большую важность. Слѣды этихъ отношеній, надо думать, наиболѣе сохранились въ тѣхъ частяхъ скелета, гдѣ эти отношенія были наиболѣе использованы для вторичныхъ приспособленій. И потому, если между отдѣльными висцеральными дугами и между ними и осевымъ скелетомъ (черепомъ) существовали первичныя связи, то вполнѣ вѣроятно, что они и были наиболѣе использованы для вторичныхъ приспособленій именно въ переднемъ отдѣлѣ висцеральнаго скелета.

Въ первичномъ существованіи связи дугъ съ осевымъ скелетомъ (черепомъ) едва ли можетъ быть сомнѣніе. Я думаю, что и связи между отдѣльными дугами существовали первично. Онтогенезъ форели [1]) ясно показываетъ сходство связей между всѣми висцеральными дугами. Вверху дуги связаны другъ съ другомъ при помощи отростковъ дорсальныхъ элементовъ, внизу—при помощи copulae. Существованіе подобныхъ же связей у разнообразныхъ и при томъ часто весьма низко организованныхъ формъ (Chimaera, Petromyzon) [2]) указываетъ на весьма древній характеръ этихъ отношеній.

Указанный рядъ заключеній заставляетъ признать передній отдѣлъ висцеральнаго скелета весьма цѣннымъ для отысканія первичныхъ отношеній между метамерами висцеральнаго скелета и между висцеральнымъ и осевымъ скелетомъ. Само собой ра-

[1]) См. выше—гл. III спец. части.

[2]) См. ниже—общая часть.

зумѣется, что, помимо изученія этихъ отношеній, или, вѣрнѣе, вмѣстѣ съ этимъ изученіемъ, передній отдѣлъ пріобрѣтаетъ особый интересъ, какъ мѣсто, гдѣ, несомнѣнно, происходила редукція метамеровъ въ ростро-каудальномъ направленіи.

2) *Средній отдѣлъ* висцеральнаго скелета Teleostei (три первыя жаберныя дуги) наиболѣе сохранилъ отношеніе къ первичной функціи (—скелетъ органовъ дыханія). Нѣтъ сомнѣнія, однако, что и въ немъ имѣется цѣлый рядъ позднѣйшихъ приспособленій. Жаберный аппаратъ костистыхъ рыбъ не представляетъ собою нисшую стадію развитія органовъ дыханія у позвоночныхъ; онъ весьма сильно спеціализованъ. Поэтому, и въ скелетѣ его нельзя ожидать полнаго сохраненія первичныхъ признаковъ строенія. Тѣмъ не менѣе, нѣкоторыя черты здѣсь сохранились лучше, чѣмъ въ другихъ отдѣлахъ. Общее сходство функціи этого отдѣла съ первичной функціей всего висцеральнаго аппарата, а также почти полное сходство функцій отдѣльныхъ метамеровъ (жаберныя дуги) должны были способствовать сохраненію по возможности всѣхъ частей первичнаго метамера, а также и сохраненію отношеній метамеровъ другъ къ другу. Огромныя измѣненія передней и задней части висцеральнаго скелета подъ вліяніемъ измѣненія ихъ функціи, связанныя съ редукціей отдѣльныхъ частей метамеровъ, наименѣе коснулись этого отдѣла. Поэтому въ среднемъ отдѣлѣ мы дѣйствительно могли бы наблюдать первичный типъ строенія, если бы и на немъ не отразилось необычайно сильно развитіе нѣкоторыхъ вторичныхъ функцій другихъ отдѣловъ. Необычайно сильное развитіе челюстной дуги и ея отношеній къ черепу вызвало рядъ измѣненій и въ позади лежащихъ (жаберныхъ дугахъ). Онѣ утеряли первичную связь съ осевымъ скелетомъ (Гегенбауръ) и пріобрѣли (вѣроятно подъ косвеннымъ вліяніемъ тѣхъ же причинъ) новыя признаки въ видѣ расчлененія на отдѣльные элементы.

Несмотря на это, сохранившіеся въ этомъ отдѣлѣ первичные признаки также весьма цѣнны для возстановленія первичной метамеріи. Эти признаки, какъ я указалъ выше, заключаются въ общемъ типѣ строенія отдѣльныхъ метамеровъ и въ связи ихъ другъ съ другомъ.

3) *Задній отдѣлъ* (заднія жаберныя дуги) характеризуется, главнымъ образомъ, редукціей отдѣльныхъ мемамеровъ, связанной съ

общимъ сокращеніемъ области дыхательнаго аппарата у низшихъ позвоночныхъ. Въ связи съ этой редукціей шло приспособленіе нѣкоторыхъ частей метамеровъ къ новымъ функціямъ (pharyngea superia и inferia). Изученіе этого отдѣла наиболѣе интересно для вопросовъ о характерѣ и причинахъ редукціи метамернаго ряда въ каудо-ростральномъ направленіи.

Я разсмотрю съ отмѣченныхъ точекъ зрѣнія каждый изъ трехъ указанныхъ отдѣловъ.

Метамерія передняго отдѣла висцеральнаго скелета.

1.

Ближайшее изученіе передняго отдѣла висцеральнаго скелета позволяетъ опредѣлить доминирующій рядъ измѣненій первичнаго типа и рядъ измѣненій подчиненнаго характера. Несомнѣнно, что изъ трехъ частей передняго отдѣла: гіоидная дуга, челюстная дуга и предчелюстные элементы—наиболѣе рѣзкими приспособленіями отмѣчена средняя часть, т. е. челюстная дуга. Признаки строенія гіоидной дуги и предчелюстныхъ элементовъ стоятъ въ непосредственной зависимости отъ строенія челюстной дуги. Челюстную дугу, поэтому, мы имѣемъ право признать за исходный пунктъ измѣненій передняго отдѣла висцеральнаго скелета. Измѣненія въ частяхъ скелета, лежащихъ непосредственно рядомъ съ челюстной дугой (гіоидная дуга и предчелюстные элементы) хотя и происходили въ связи съ измѣненіями челюстной дуги, но шли, очевидно, въ различныхъ направленіяхъ: измѣненія позади лежащихъ частей скелета (гіоидная дуга) были, очевидно, иного характера, чѣмъ измѣненія впереди лежащихъ (предчелюстные элементы). Такое различіе вполнѣ объясняется различнымъ положеніемъ гіоидной дуги и предчелюстныхъ элементовъ по отношенію ко *всему метамерному ряду*. Въ то время, какъ гіоидная дуга является однимъ изъ промежуточныхъ членовъ ряда, предчелюстные элементы находятся въ его переднемъ концѣ.

Если впереди отъ челюстного метамера дѣйствительно находилось еще нѣкоторое—неизвѣстное намъ—количество метамеровъ,

то вполнѣ вѣроятно, что по мѣрѣ развитія функціи челюстной дуги эти конечные метамеры испытывали рекудцію въ тѣхъ своихъ частяхъ, которыя были мало использованы для функціи челюстного аппарата. Вполнѣ допустимы случаи, гдѣ эти метамеры, какъ конечные члены ряда, редуцировались совсѣмъ. Для гіоидной дуги, какъ промежуточнаго члена метамернаго ряда (первично связаннаго съ двумя метамерами), редукція не является такимъ характернымъ явленіемъ, какъ для предчелюстныхъ элементовъ. Въ гіоидной дугѣ Teleostei мы видимъ—рядомъ съ редукціей весьма немногихъ первичныхъ признаковъ (малое stylo-hyale)—сильное прогрессивное развитіе всѣхъ частей метамера въ связи съ приспособленіемъ къ новой функціи, связанной съ функціей впереди лежащей челюстной дуги. Благодаря этому, я думаю, что гіоидная дуга Teleostei могла сохранить нѣкоторые первичные признаки (использованные вторично) болѣе полно, чѣмъ какія либо другія висцеральныя дуги.

Къ числу первичныхъ признаковъ, наиболѣе использованныхъ переднимъ отдѣламъ висцеральнаго скелета, какъ я уже указывалъ выше, должны быть отнесены первичныя связи частей висцеральнаго скелета съ черепомъ и между собою.

Разсмотрю сначала *отношеніе къ черепу.*

Можно думать, что первичная связь дугъ съ черепомъ, если она дѣйствительно существовала, наиболѣе использована для вторичныхъ приспособленій, именно, въ передней части висцеральнаго скелета. Самый характеръ основной функціи этого отдѣла (захватываніе пищи) обусловливаетъ существованіе прочнаго опорнаго пункта для подвижныхъ частей челюстного аппарата. Какъ показываетъ онтогенезъ форели [1]), у костистыхъ рыбъ уже издавна главная связь челюстного аппарата съ черепомъ осуществлялась при помощи верхней части гіоидной дуги (подвѣсокъ). Нѣтъ основанія думать, что эта связь развилась чисто вторичнымъ путемъ. Гораздо болѣе вѣроятно предположеніе, что въ прочной связи гіоидной дуги съ черепомъ мы имѣемъ дѣло съ прогрессивно развившимся первичнымъ признакомъ. Въ пользу такого толкованія говорятъ ясные слѣды первичной связи съ черепомъ всѣхъ трехъ

---

[1]) См. выше—стр. 168—176.

частей передняго отдѣла висцеральнаго скелета (—гіоидной дуги; челюстной дуги и предчелюстныхъ элементовъ). Въ онтогенезѣ Teleostei, какъ я уже указывалъ [1]), имѣются ясные слѣды непосредственной связи челюстной дуги съ черепомъ. Такая связь существуетъ и у многихъ нынѣ живущихъ позвоночныхъ (напр. селахіи). Исчезновеніе этой связи есть явленіе вторичное, стоящее въ непосредственной связи съ развитіемъ функціи подвѣска. Въ предчелюстныхъ элементахъ костистыхъ рыбъ непосредственная связь съ черепомъ сохранилась и до нашего времени [2]), хотя далеко не такъ рѣзко, какъ въ гіоидной дугѣ. Эти соображенія даютъ основаніе видѣть въ мѣстѣ причлененія къ черепу гіоидной дуги и предчелюстныхъ элементовъ пункты, гдѣ наиболѣе сохранился типъ первичнаго отношенія висцеральнаго скелета Teleostei къ осевому. Въ остальныхъ дугахъ эта связь, какъ мало использованная вторично, въ большинствѣ случаевъ, редуцировалась.

Если, на основаніи вышеизложенныхъ соображеній [3]), разсматривать и элементы предчелюстного скелета какъ части висцеральныхъ дугъ, то тогда въ мѣстѣ ихъ связи съ дномъ черепа, мы имѣемъ весьма важный пунктъ сохраненія первичныхъ отношеній. При допущеніи этой гипотезы оба пункта (причлененія къ черепу гіоидной дуги и предчелюстныхъ элементовъ) пріобрѣтаютъ весьма большую цѣнность для общей морфологіи черепа позвоночныхъ, точно опредѣляя область вторичнаго разрастанія части черепа, лежавшей между двумя опредѣленными висцеральными дугами (гіоидной и предчелюстной). Пунктъ прикрѣпленія къ черепу гіоидной дуги—если принимать hyo-mandibulare за ея дорсальный конецъ—настолько опредѣленъ у всѣхъ Teleostei, что о немъ много говорить не приходится. Въ иномъ положеніи—вопросъ о прикрѣпленіи къ черепу предчелюстныхъ элементовъ. Отношеніе ихъ къ черепу также строго фиксировано; однако до сихъ поръ оно никѣмъ не было точно опредѣлено. Объясняется это большой сложностью и разнообразіемъ отношеній, которыя устанавливаются у различныхъ Teleostei между переднимъ

[1]) См. выше—стр. 180—181.
[2]) См. выше—стр. 190—191.
[3]) См. выше—стр. 185—202.

концомъ черепа и предчелюстными элементами скелета. При обсужденіи этого вопроса приходится имѣть дѣло не съ однимъ уже описаннымъ элементомъ предчелюстного скелета—maxillare, а съ двумя—maxillare и prae-maxillare, весьма различно развитыми у различныхъ костистыхъ рыбъ.

Какъ, однако, ни разнообразны эти отношенія, въ нихъ можно найти черты извѣстнаго постоянства и, вмѣстѣ съ тѣмъ, сходства съ висцеральными дугами.

Я уже указывалъ выше [1]), что у форели пунктъ прикрѣпленія дорсальнаго конца maxillare къ черепу занимаетъ строго опредѣленное положеніе. Еще рѣзче это замѣтно у другихъ костистыхъ рыбъ, гдѣ предчелюстной скелетъ достигаетъ болѣе сильнаго развитія, чѣмъ у Salmonidae. Такъ, напримѣръ, у окуня (*Perca*; *рис. 39a*) верхній конецъ maxillare имѣетъ двѣ ясныхъ сочленовныхъ головки, при помощи которыхъ онъ соединяется, съ одной стороны съ черепомъ (близь мѣста причлененія pterygo-palatinum), съ другой—съ заднимъ концомъ prae-maxillare сотвѣтствующей стороны. И, между тѣмъ какъ сочлененіе maxillare съ prae-maxillare у нѣкоторыхъ Teleostei (напр. у Abramis) можетъ отсутствовать, сочлененіе maxillare съ черепомъ является у огромнаго большинства костистыхъ рыбъ строго фиксированнымъ. Весьма важно отмѣтить, что у нѣкоторыхъ низко стоящихъ Teleostei въ этомъ пунктѣ наблюдается присутствіе особыхъ хрящевыхъ элементовъ. У весьма оригинальной формы—голомянки (Comephoridae оз. Байкала)—А. Коротневымъ описаны самостоятельные сочленовные хрящи въ мѣстѣ прикрѣпленія maxillare къ передней части черепа [2]). На рисункѣ Коротнева (*рисунокъ 7-й*) можно видѣть, что положеніе этихъ хрящей какъ разъ соотвѣтствуетъ сочленовнымъ пунктамъ концовъ maxillare у другихъ костистыхъ рыбъ (напр. форели или окуня). Можно думать, что одна изъ двухъ паръ хрящей, описанныхъ Паркеромъ для лосося подъ названіемъ губныхъ [3]), соотвѣтствуетъ описаннымъ Коротневымъ хрящамъ голо-

---

[1]) См. выше—стр. 190.

[2]) Зоологическія изслѣдованія Байкала. „Die Comephoriden des Baical-Sees“ monographisch bearbeitet von Prof. A. Korotneff (Kiew). 1905

[3]) См. выше—стр. 91.

мянки. Если принять во вниманіе, что указанное отношеніе къ черепу верхняго конца maxillare весьма характерно для Teleostei и что—какъ въ этомъ отношеніи, такъ и въ развитіи maxillare—имѣется много чертъ, сближающихъ этотъ элементъ съ висцеральными дугами, то можно думать, что въ указанныхъ хрящикахъ мы имѣемъ дѣло съ рудиментами первичнаго хряща предчелюстной дуги. Рѣшеніе этого вопроса ставится, такимъ образомъ, въ прямую связь съ сравнительно-анатомическимъ изученіемъ этихъ рудиментарныхъ хрящей въ различныхъ группахъ Teleostei.

Чтобы показать, насколько плодотворнымъ можетъ оказаться такое изученіе этого пункта, отмѣчу нѣкоторые факты, бросающіеся въ глаза, даже при поверхностномъ наблюденіи. У большинства костистыхъ рыбъ верхній конецъ maxillare ясно обнаруживаетъ слѣды иного происхожденія, чѣмъ остальная его часть. У окуня, напримѣръ (*рис. 39а*), дорсальный конецъ maxillare гораздо массивнѣй остальной части его. Здѣсь имѣются двѣ рѣзко выраженныя сочленовныя головы (покрытыя хрящемъ), изъ которыхъ одна направлена къ дну черепа. У форели также на позднихъ стадіяхъ развитія въ мѣстѣ прикрѣпленія maxillare къ черепу развивается типичное сочлененіе.

У Gasterosteus даже внутри дорсальнаго конца maxillare, прилегающаго къ черепу, можно видѣть участки хряща. Слѣды хряща въ верхней части maxillare, я думаю, вполнѣ опредѣленно указываютъ, что въ этомъ пунктѣ предчелюстного скелета, мы имѣемъ дѣло съ костью развившеюся на мѣстѣ хряща; пунктъ прикрѣпленія къ черепу первичнаго хрящевого элемента сохранился въ мѣстѣ прикрѣпленія maxillare. Никакимъ другимъ способомъ объяснить появленіе здѣсь хряща нельзя—особенно въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онъ находится внутри конца кости (какъ у Gasterosteus). Весьма позднее появленіе хряща—на стадіяхъ, близкихъ къ взрослымъ или даже у взрослыхъ—вполнѣ совпадаетъ со значеніемъ его, какъ рудимента нѣкогда хрящевой части висцеральнаго скелета.

Гораздо болѣе запутаннымъ представляется вопросъ о сочлененіи съ черепомъ и висцеральнымъ скелетомъ prae-maxillaria и—въ связи съ этимъ—вопросъ о ихъ морфологическомъ значеніи.

Закладываясь у форели въ качествѣ незначительнаго костнаго элемента—рострально отъ передняго конца первичной верхней челюсти—prae-maxillare сохраняетъ и въ дальнѣйшемъ свое первоначальное положеніе, вступая во взросломъ состояніи въ тѣсныя отношенія съ одной стороны съ верхней челюстью, съ другой—съ верхнимъ концомъ maxillare. Несмотря на свои малые размѣры и отсутствіе функціональной самостоятельности у Salmonidae, prae-maxillare, однако, и здѣсь сохраняетъ свою морфологическую самостоятельность, какъ отдѣльный костный элементъ. Правда, у Salmonidae эта самостоятельность prae-maxillare не бросается въ глаза, но стоитъ только взглянуть на нѣсколько другихъ костистыхъ рыбъ, какъ становится яснымъ, что prae-maxillare и maxillare представляютъ собою два вполнѣ самостоятельныхъ элемента, развитыхъ у большинства костистыхъ рыбъ. У разныхъ видовъ Teleostei они достигаютъ весьма различнаго развитія; однако, всегда присутствуютъ оба. У *Lucioperca*, напр. (*рис. 39-й*), оба элемента: maxillare и prae-maxillare развиты приблизительно одинаково и въ равной мѣрѣ участвуютъ въ ограниченіи верхняго края рта. Нижніе концы ихъ связаны съ нижней челюстью при помощи связки, направляющейся отъ нихъ къ переднему концу нижней челюсти. (Кромѣ того, задній конецъ maxillare соединяется съ нижней челюстью при помощи самостоятельной связки). Въ мѣстѣ прикрѣпленія общей связки къ переднему концу нижней челюсти эта связка переходитъ въ кость (l_1).

Изъ этого средняго типа отношенія между maxillare и prae-maxillare могутъ быть легко выведены два другихъ противоположныхъ другъ другу типа, существованіе которыхъ обусловлено недоразвитіемъ одного изъ элементовъ. Какъ на примѣръ типа, переходнаго къ Salmonidae—съ недоразвитымъ prae-maxillare—можно указать на строеніе этихъ элементовъ у Gadus (*рис. 40-й*), гдѣ при очень сильномъ развитіи maxillare (*mx*) и связки, направленной къ переднему концу нижней челюсти, prae-maxillare (*pmx*) уже нѣсколько сокращено, такъ что задне-нижній конецъ его доходитъ только до половины maxillare. Въ этомъ случаѣ связка, идущая къ переднему концу нижней челюсти, своимъ заднимъ концомъ болѣе прочно связана съ maxillare, у котораго въ этомъ мѣстѣ существуетъ особый отростокъ.

Другой типъ уклоненія отъ средняго типа наблюдается, напримѣръ, у Gasterosteus (*рис. 41-й*), гдѣ prae-maxillare развито сравнительно сильно, а maxillare—значительно слабѣе и играетъ второстепенную роль въ аппаратѣ. Еще болѣе maxillare отступаетъ на задній планъ, напр., у Gobio (*рис. 42-й*); и здѣсь главную функцію опорнаго аппарата для верхняго края рта принимаетъ на себя prae-maxillare.

Въ отношеніи prae-maxillare къ черепу можно установить также нѣкоторые важные для морфологіи пункты. Какъ я указывалъ уже выше [1]), prae-maxillare у форели развивается въ непосредственной близости къ переднему концу дна черепа. Однако, у другихъ Teleostei между prae-maxillare и переднимъ концомъ черепа очень часто появляются особые хрящевые элементы, развивающіеся самостоятельно. Такъ Паркеромъ указаны [2]) для взрослаго лосося особые (парные) хрящики, на которыхъ лежатъ prae-maxillaria. У окуня и другихъ Teleostei имѣется весьма сильно развитой непарный хрящъ—такъ наз. ростральный. У Gasterosteus Swinnerton'омъ показано присутствіе хряща въ пунктѣ prae-maxillare, прилегающемъ къ черепу. Такой же хрящъ я наблюдалъ у Brachiochyrus. Интересно положеніе рострального хряща у голомянки, описанное Коротневымъ [3]). Этотъ хрящъ на раннихъ стадіяхъ представляется какъ бы сросшимся парнымъ элементомъ, лежащимъ впереди отъ трабекулъ непосредственно позади prae-maxillaria. Быть можетъ такая форма этого хряща есть переходная ступень между парными хрящами, напр., лосося, и непарными, напр., у окуня. Для рѣшенія этого вопроса требуется тщательное сравнительно-анатомическое изслѣдованіе этой области черепа Teleostei. Не останавливаясь, поэтому, на дальнѣйшемъ обсужденіи этого вопроса, я только констатирую, что и въ отношеніи prae-maxillare къ черепу есть слѣды первичныхъ отношеній, могущіе пролить свѣтъ на морфологію этого элемента. Если въ ростральномъ хрящѣ Teleostei, дѣйствительно, заключаются два сросшихся хрящевыхъ элемента, при помощи которыхъ каждое prae-maxillare

---

[1]) Стр. 191.

[2]) См. выше—стр. 91.

[3]) Loc. cit.

причленялось къ черепу, то нѣтъ ничего невѣроятнаго въ предположеніи, что эти элементы—остатки первично хрящевыхъ частей висцеральнаго скелета, лежавшихъ еще болѣе впередъ, чѣмъ гипотетическая дуга, давшая начало maxillare. Что такое срастаніе верхнихъ концовъ дугъ въ этой области могло происходить, доказываютъ факты срастанія верхнихъ концовъ prae-maxillaria у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ съ особо уклоняющимся челюстнымъ аппаратомъ (напр. Corwina). Я думаю, что даже и въ томъ случаѣ, если быростральный хрящъ оказался элементомъ, не имѣющимъ ничего общаго съ maxillare, достаточно было бы присутствія отмѣченнаго хряща въ самомъ prae-maxillare (Gasterosteus, Brachiochyrus), чтобы не считать этотъ элементъ чисто покровной костью.

Обычно prae-maxillare, помимо своей связи съ осевою частью черепа, имѣетъ связь и съ позади лежащимъ maxillare. У окуня, напримѣръ (*рис. 39а*), maxillare посылаетъ впередъ отростокъ съ головкой; между этимъ отросткомъ и задней стороной prae-maxillare образуется типичное сочлененіе. Эта связь между двумя лежащими другъ за другомъ элементами висцеральнаго скелета очень напоминаетъ нѣсколько разъ отмѣченные мною связи между дорсальными элементами дугъ. Отсутствуетъ она только въ случаяхъ спеціальныхъ приспособленій. У Cyprinidae, напримѣръ, prae-maxillare освобождается отъ связи съ maxillare. Prae-maxillaria дѣлаются здѣсь весьма подвижнымъ скелетомъ верхней губы, а сросшіеся концы maxillaria образуютъ собою крѣпкій неподвижный край верхней части ротовой полости.

Необычайное разнообразіе строенія предчелюстного скелета Teleostei даетъ весьма богатый матеріалъ для сравнительно-анатомическаго изученія этихъ частей висцеральнаго скелета. Такое изученіе, быть можетъ, дастъ со временемъ болѣе опредѣленное рѣшеніе вопросу о морфологіи prae-maxillare и его первичномъ отношеніи къ осевой части черепа и висцеральному скелету. Въ этомъ отношеніи большую роль можетъ сыграть не только изученіе развитія молодыхъ взрослыхъ формъ, но и тщательное изученіе наиболѣе крупныхъ экземпляровъ. Появленіе новыхъ признаковъ у Teleostei происходитъ весьма долгое время уже послѣ того, какъ форма достигла развитія, обычно принимаемаго за конечное. Различіе въ строеніи скелета молодой и старой костистой рыбы

настолько велико, что имъ пренебрегать нельзя. Многіе хрящевые рудименты въ передней части висцеральнаго скелета Teleostei появляются особенно поздно, но этимъ, конечно, не уменьшается ихъ морфологическое значеніе. Изученіе этихъ самыхъ позднихъ стадій развитія нисколько не менѣе важно, чѣмъ изученіе раннихъ стадій. Детальное изслѣдованіе взрослыхъ формъ въ связи съ знаніемъ послѣдовательныхъ стадій ихъ развитія могло бы весьма сильно расширить и исправить наше представленіе объ онтогенезѣ той или иной формы и тѣмъ самымъ приблизить насъ къ рѣшенію вопросовъ о типѣ организаціи ея отдаленныхъ предковъ.

Возвращаясь теперъ къ вопросу о первичномъ отношеніи дугъ къ черепу я, на основаніи сказаннаго, долженъ признать, что въ переднемъ отдѣлѣ висцеральнаго скелета Teleostei имѣются два строго опредѣленныхъ пункта, гдѣ это отношеніе сохранилось наиболѣе близко къ первичному: мѣсто причлененія гіоидной дуги (hyo-mandibulare) и—пунктъ причлененія одной предчелюстной дуги (maxillare). Въ промежуткѣ между этими дугами, гдѣ то, несомнѣнно, находилось мѣсто первичнаго причлененія къ черепу челюстной дуги. Судя по даннымъ онтогенеза [1]) и также по строенію тѣхъ формъ, гдѣ такое сочлененіе сохранилось до нашего времени (селахіи; Гегенбауръ 72), надо думать, что челюстная дуга причленялась къ черепу по сосѣдству съ гіоидной дугой—непосредственно впереди отъ нея. Такое заключеніе весьма важно для морфологіи осевой части черепа. Если оно вѣрно, то всю область черепа Teleostei, лежащую приблизительно между гіоидной дугой (немного впереди отъ нея) и мѣстомъ причлененія maxillare, мы должны признать за часть осевого скелета, первично соотвѣтствовавшую промежутку между двумя висцеральными дугами (челюстной и предчелюстной). Эта область у нынѣ живущихъ Teleostei и многихъ другихъ позвоночныхъ, какъ извѣстно, представляетъ собою весьма обширный отдѣлъ черепа, очевидно, разросшійся вторично. Такимъ допущеніемъ весьма хорошо объясняется и характеръ вторичныхъ измѣненій висцеральнаго скелета этой области.

Наиболѣе типичные признаки передняго отдѣла висцеральнаго скелета, обусловливающіе всѣ главныя отличія его метаме-

---

[1]) См. выше—стр. 181.

ровъ отъ типичныхъ висцеральныхъ дугъ, заключаются въ разрастаніи частей дугъ въ длину и перемѣнѣ положенія относительно длинной оси тѣла (вертикальнаго на горизонтальное). Оба эти признака развились, вѣроятно, въ связи другъ съ другомъ и подъ непосредственнымъ вліяніемъ отмѣченнаго разрастанія черепа между пунктами прикрѣпленія челюстной и предчелюстной дугъ.

Если признать изложенныя мною выше соображенія правильными, то общій ходъ филогенетическихъ процессовъ въ этой области черепа долженъ представиться въ слѣдующемъ видѣ.

Весьма сильное разрастаніе черепа въ области между челюстной и предчелюстной дугами прежде всего должно было повлечь за собою удаленіе другъ отъ друга пунктовъ прикрѣпленія къ черепу этихъ дугъ. Такое раздвиганіе дорсальныхъ частей двухъ рядомъ лежащихъ дугъ, естественно, вызвало удлиненіе частей скелета, образовавшихъ первичную связь (хрящевую) между этими отдѣлами [1]). Такимъ образомъ, эта часть скелета, въ другихъ дугахъ имѣющая малыя размѣры (*dc*), здѣсь (въ челюстной дугѣ) сдѣлалась очень значительнымъ элементомъ его. Когда челюстная дуга, по мѣрѣ редуцированія предчелюстныхъ элементовъ скелета, стала принимать все большее и большее участіе въ функціи захватыванія и пережевыванія пищи, наиболѣе подходящимъ для этой цѣли явился, именно, разросшійся отростокъ ея (*ptg*), связывавшій ея первично съ предчелюстной дугой и вторично (съ разрастаніемъ черепа) сильно вынесенный впередъ. Дорсальная часть челюстной дуги, направленная къ черепу, оказалась лежащей далеко въ глубинѣ рта и, потому, была неспособна принять на себя указанную функцію. Эти новыя отношенія частей скелета создали условія, обезпечившія весьма сильное разрастаніе рострального отростка челюстной дуги (*ptg*), который со временемъ и пріобрѣлъ значеніе главной части дорсальнаго отдѣла челюстной дуги. Часть этого отдѣла, направленная къ черепу (*qu*, *mptg*), утеряла свое значеніе и могла редуцироваться, передавъ свою функцію прикрѣпленія челюстной дуги къ черепу позади лежащей гіоидной дугѣ [2]).

---

[1]) См. выше—стр. 182—184.
[2]) См. выше—стр. 180—181.

Какъ весьма важный результатъ такихъ превращеній, явилось рѣзкое измѣненіе положенія дугъ относительно длинной оси тѣла. Часть дорсальнаго отдѣла челюстной дуги, вторично сдѣлавшаяся главной (*ptg*), уже первично занимала положеніе, болѣе близкое къ параллельному продольной оси тѣла. Въ дальнѣйшемъ своемъ развитіи она вполнѣ сохранила это положеніе, такъ какъ оно, несомнѣнно, было выгоднымъ для новой функціи всей дуги. Такое положеніе дорсальной части дуги значительно приближало ее къ вентральной части (меккелеву хрящу) и, такимъ образомъ, создавало условія, необходимыя для участія обѣихъ половинъ дугъ (дорсальной и вентральной) въ функціи захватыванія пищи. Въ свою очередь и вентральный отдѣлъ челюстной дуги (меккелевъ хрящъ) постепенно измѣнялъ свое положеніе соотвѣтствующимъ же образомъ. Путемъ постепеннаго поворота около пункта своего прикрѣпленія къ quadratum онъ приблизился къ дорсальному отдѣлу, ставъ приблизительно параллельнымъ ему. Естественно, что ставъ въ опредѣленныя функціональныя отношенія къ дорсальному отдѣлу, меккелевъ хрящъ долженъ былъ постепенно и пріобрѣсти соотвѣтствующіе размѣры, достигнувъ длины, равной длинѣ верхней челюсти. Какъ показываетъ сравнительное изученіе висцеральныхъ дугъ Teleostei[1]), указанныя перемѣщеніе и разрастаніе вентральнаго отдѣла челюстной дуги повлекли за собой соотвѣтствующія измѣненія и во всѣхъ лежащихъ позади висцеральныхъ дугахъ. Перемѣщеніе вентральнаго конца меккелева хряща въ дорсальномъ направленіи, благодаря существованію первичныхъ связей между нижними концами дугъ, должно было вызвать сотвѣтственное измѣненіе въ положеніи этихъ дугъ. Весьма сильное разрастаніе въ длину вентральнаго отдѣла гіоидной дуги и первыхъ жаберныхъ, очевидно, было обусловлено также указанными вторичными измѣненіями въ челюстной дугѣ. Вторичное исчезнованіе связи (copulae) между вентральными отдѣлами гіоидной и челюстной дугъ легко можетъ быть объяснено пріобрѣтеніемъ гіоидной дугой (нижнимъ концомъ) самостоятельной вторичной функціи (языкъ).

Изъ сказаннаго видно, что допущеніе гипотезы о разрастаніи дорсальнаго отдѣла челюстной дуги насчетъ отростка, связывавшаго

[1]) См. выше стр. 163.

ее первично съ впереди лежащей дугой (предчелюстной), какъ нельзя лучше объясняетъ всѣ основныя уклоненія висцеральнаго скелета Teleostei отъ первичнаго типа строенія. На этомъ основаніи я и рѣшаюсь признать изложенную гипотезу наиболѣе вѣроятной.

2.

Переходя теперь къ разсмотрѣнію *связей между отдѣльными метамерами* передней области висцеральнаго скелета Teleostei, я долженъ разсмотрѣть два рода такихъ связей: 1) связи между дорсальными отдѣлами висцеральныхъ дугъ и 2)—между вентральными.

Типъ первичной связи между *дорсальными отдѣлами дугъ* наиболѣе сохранился, какъ можно думать на основаніи изложенныхъ выше соображеній [1]), между гіоидной и челюстной дугами. Способъ соединенія этихъ дугъ при помощи symplecticum весьма напоминаетъ характеръ связей между жаберными дугами Teleostei. Связь между челюстной дугой (pterygo-palatinum) и близь лежащимъ предчелюстнымъ элементомъ (maxillare), какъ я уже указывалъ выше [2]), измѣнилась наиболѣе сильно въ связи съ разрастаніемъ черепа между этими дугами и соотвѣтсвеннымъ раздвиганіемъ дугъ. Обѣ эти связи сохранили, однако, первичный характеръ гистологическаго строенія (по крайней мѣрѣ въ онтогенезѣ). Обѣ онѣ развиваются въ видѣ хрящевыхъ отростковъ (symplecticum, pterygo-palatinum) дорсальной части позади лежащей дуги (гіоидной и челюстной), направленныхъ къ дорсальнымъ отдѣламъ впереди лежащихъ дугъ (челюстной и предчелюстной). Гораздо менѣе ясенъ вопросъ о связи maxillar'ной дуги съ элементами скелета, лежащими еще далѣе впередъ. И здѣсь, какъ я указывалъ выше [3]), у нѣкоторыхъ Teleostei (Perca) имѣется связь въ видѣ сочленовнаго отростка maxillare, направленнаго къ задней сторонѣ prae-maxillare. Въ виду того, что здѣсь приходится имѣть дѣло, главнымъ образомъ, съ костными элементами, вполнѣ естественно считать эту связь развившеюся на почвѣ первичныхъ отношеній. Однако, какъ характеръ всего верхняго

---

[1]) Стр. 168—177.

[2]) Стр. 223.

[3]) Стр. 221.

конца maxillare (форма и присутствіе въ немъ гіалиноваго вещества), такъ и характеръ сочлененія съ prae-maxillare, говорятъ скорѣе въ пользу, чѣмъ противъ признанія этой связи первичной. Рѣшеніе этого вопроса—задача широкаго сравнительно анатомическаго изслѣдованія этого пункта. Весьма большое сходство prae-maxillaria съ позади лежащими maxillaria [1]) придаетъ рѣшенію этой задачи весьма большую цѣну, такъ какъ оно можетъ и эти самые передніе элементы висцеральнаго скелета поставить въ рядъ метамерныхъ образованій (дугъ). Такимъ образомъ, сравнительное изученіе элементовъ передняго отдѣла висцеральнаго скелета показываетъ, что филогенетически въ границахъ этого отдѣла, вѣроятно, не происходило полнаго нарушенія дорсальныхъ связей между отдѣльными метамерами [2]).

Единственный пунктъ во всемъ висцеральномъ скелетѣ Teleostei, гдѣ такое нарушеніе особенно рѣзко выражено—есть граница между переднимъ отдѣломъ (челюстнымъ) и позади лежащимъ (жабернымъ). Здѣсь, какъ извѣстно, между дорсальной частью гіоидной дуги и дорсальными же частями жаберныхъ дугъ никакихъ связей не наблюдается. Едва ли этотъ единичный фактъ можетъ подорвать гипотезу о первичномъ характерѣ связей между дорсальными отдѣлами висцеральныхъ дугъ. Нарушеніе связи въ этомъ пунктѣ вызвано слишкомъ очевиднымъ расхожденіемъ путей развитія этихъ двухъ отдѣловъ [3]), а также—спеціальными приспособленіями дорсальнаго элемента гіоидной дуги (hyo-mandibulare) [4]).

При разсмотрѣніи характера *вентральныхъ связей* между метамерами передняго отдѣла висцеральнаго скелета приходится имѣть дѣло съ двумя типами связей, наблюдаемыми также и въ отдѣлѣ жаберныхъ дугъ: 1) связь вентральныхъ концовъ дугъ при помощи *непарныхъ элементовъ* (copulae) и 2) соединеніе ихъ при помощи *парныхъ связокъ*.

---

[1]) Стр. 220—221.

[2]) Эти факты и соображенія ясно показываютъ, насколько вредила предвзятая точка зрѣнія прежнимъ описаніямъ предчелюстныхъ элементовъ. (Напр.—у Stöhr'a: см. выше—стр. 97—99).

[3]) См. выше—стр. 211—214.

[4]) См. выше—стр. 169—170.

Весьма характерное отличіе передняго отдѣла висцеральнаго скелета отъ жаберныхъ дугъ заключается въ прогрессивномъ развитіи второго типа связей и редукціи связей при помощи copulae. Можно думать, что въ самомъ переднемъ концѣ этого отдѣла, въ связи съ редукціей вентральныхъ частей предчелюстныхъ элементовъ, появляется еще новый видъ связей—непосредственное соединеніе (слитіе) нижнихъ концовъ предчелюстныхъ элементовъ съ позади лежащей челюстной дугой [1]).

Одинъ изъ пунктовъ, гдѣ наиболѣе сохранились слѣды связи при помощи copulae, есть вентральный конецъ гіоидной дуги. Закладка непарнаго вентральнаго элемента (glosso-hyale) какъ по формѣ, такъ и по отношенію къ гіоидной дугѣ, сохраняетъ на раннихъ стадіяхъ черты строенія copulae жаберныхъ дугъ [2]). Его положеніе впереди отъ гіоидной дуги ясно показываетъ (при сравненіи съ жаберными дугами), что этотъ элементъ первично соединялъ гіоидную дугу съ впереди лежащей челюстной дугой. Полное освобожденіе этого элемента отъ первичной связи съ челюстной дугой вызвано, вѣроятнѣе всего, тѣмъ, что онъ вторично пріобрѣлъ вполнѣ самостоятельную функцію (поддерживаніе языка) [3]). Въ связи съ этой функціей, очевидно, стоятъ и всѣ дальнѣйшія измѣненія какъ формы, такъ и гистологическаго строенія его (сильное развитіе костной ткани).

Другой пунктъ, въ которомъ можно было бы ожидать сохраненіе слѣдовъ этого типа связей, есть передній конецъ нижней челюсти—мѣсто схожденіи вентральныхъ концовъ челюстной дуги и гипотетическихъ предчелюстныхъ элементовъ. Вопросъ объ этой связи стоитъ въ непосредственной близости къ вопросу объ общемъ первичномъ характерѣ отношеній между вентральными частями предчелюстныхъ элементовъ и челюстной дуги и о сохранившихся слѣдахъ этихъ отношеній.

Какъ я уже указывалъ выше [4]), въ непосредственной связи съ нижней челюстью стоятъ элементы (связки), обнаруживающіе

---

[1]) См. ниже—стр. 235—239.

[2]) См. выше—стр. 156, 158.

[3]) См. выше—стр. 224.

[4]) Стр. 192—195.

въ онтогенезѣ ближайшее отношеніе къ несомнѣнно предчелюстнымъ частямъ скелета (maxillare). Степень развитія этихъ связокъ у различныхъ Teleostei весьма различна. У форели, какъ было описано, онѣ развиты сравнительно слабо. Есть, однако, формы, у которыхъ онѣ достигаютъ весьма значительныхъ размѣровъ (напр. у окуня и судака—*рис. 39-й*); иногда въ нихъ отлагается известь, и тогда онѣ дѣлаются весьма замѣтными частями скелета—даже при грубой препаровкѣ (напр. Gadus—*рис. 40-й*). Различными изслѣдователями много разъ отмѣчалось присутствіе хряща въ этихъ связкахъ. Такъ, напр., въ цитированной работѣ Swinnerton'а показанъ хрящъ въ этой области у Gasterosteus [1]). Карлъ Фюрбрингеръ на рисункѣ черепа Gadus [2]) отмѣтилъ хрящъ въ трехъ пунктахъ—въ передней части связки и въ мѣстахъ прикрѣпленіи ея къ maxillare и prae-maxillare. Какъ, однако, ни цѣнны эти указанія для гипотезы о значеніи связокъ, какъ вентральныхъ частей предчелюстной дуги, безпристрастное отношеніе къ фактамъ заставляетъ отмѣтить нѣкоторую неточность такого рода наблюденій. То, что называютъ въ большинствѣ описаній губныхъ элементовъ Teleostei хрящемъ, не есть типичный гіалиновый хрящъ, по преимуществу принимаемый во вниманіе при изученіи скелета. Предчелюстные элементы скелета Teleostei—не считая костныхъ maxillare и prae-maxillare—построены изъ ткани, гораздо болѣе приближающейся по типу своего строенія къ волокнистой соединительной ткани, чѣмъ къ хрящу. Правда, даже у многихъ взрослыхъ Teleostei краски, берущія гіалиновый хрящъ, окрашиваютъ—хотя слабо—и губные элементы. Быть можетъ, это показываетъ слѣды гіалиноваго вещества даже и у взрослыхъ формъ. Однако, структура этихъ элементовъ и въ такихъ случаяхъ почти исключительно волокнистая (*разр. O*) [3]).

У мальковъ ткань губныхъ элементовъ болѣе походитъ на хрящъ, однако, тоже сильно отъ него отличается. На *рисункѣ P* изображенъ фронтальный разрѣзъ въ области передняго конца нижней челюсти малька окуня. Такъ наз. губной хрящъ (l_1) занимаетъ здѣсь то же положеніе, что и у Gasterosteus (по

[1]) Рис. 28-й цитир. работы.

[2]) Рис. 15-й цитированной выше (на стр. 24-й) работы.

[3]) Разрѣзъ губного хряща линя (Tinca v.).

Swinnerton'у). Структура его отличается отъ структуры гіалиноваго хряща. Межклѣточное вещество слабо красится гемакальціемъ и, повидимому, представляетъ собою переходъ къ волокнистому межклѣточному веществу (—волокна еще плохо видны). Такая же приблизительно структура—и у мальковъ Gasterosteus, разрѣзы которыхъ мнѣ удалось наблюдать. Весьма поучительны картины, которыя можно видѣть у Ammodytes (*разрѣзъ* Q_1)[1]. Въ передней части разрѣза Q_1—сбоку отъ нижней челюсти—виденъ элементъ l_1, имѣющій такое же гистологическое строеніе, какъ и описанные элементы окуня и Gasterosteus. Далѣе назадъ виденъ элементъ l_2, лежащій въ мѣстѣ перехода предчелюстной связки въ костные предчелюстные элементы (maxillare и prae-maxillare). Структура этого элемента особенно интересна: внутри элемента находится полоса гіалиноваго вещества (*ch*), рѣзко красящагося гемакальціемъ; кругомъ него ясно видны развивающіяся волокна соединительной ткани. Однако, и центральная часть состоитъ не изъ типичнаго гіалиноваго хряща: въ ней замѣтно присутствіе довольно толстыхъ волоконъ—вѣроятно эластическихъ. Такимъ образомъ, въ этомъ мѣстѣ у Ammodytes наблюдается структура типа переходнаго между хрящемъ и волокнистой тканью. Весьма возможно, что здѣсь мы имѣемъ указаніе на способъ, какимъ происходило филогенетическое развитіе ткани предчелюстной связки. Судя по этому пункту, можно думать, что нѣкогда хрящевой элементъ нижней части предчелюстной дуги, вступившій при редукціи этой дуги въ непосредственную связь съ нижней челюстью, постепенно измѣнилъ свою гистологическую структуру; его первичный гіалиновый хрящъ перешелъ въ эластическій, болѣе приспособленный для функціи этого элемента. При дальнѣйшемъ развитіи новой функціи и эта структура оказалась неудовлетворительной и была исправлена весьма сильнымъ развитіемъ вокругъ хряща волокнистой ткани насчетъ надхрящницы (*pch*; *рис.* Q_2)[2]. Въ случаяхъ особенно сильнаго развитія вторичной функціи всего элемента (растягиваніе края рта)[3], хрящъ могъ оказаться вытѣснен-

---

[1]) Такой же разрѣзъ, какъ и у окуня.

[2]) Рис. Q_2—поперечный разрѣзъ губного хряща l_2, при бóльшемъ увеличеніи.

[3]) См. выше— стр. 201.

нымъ почти безъ слѣда. Быть можетъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (*ch*; *рис. O*) предчелюстной связки взрослыхъ Teleostei имѣются слабые слѣды первичной хрящевой структуры этого элемента.

Въ пользу такой гипотезы о значеніи губныхъ хрящей Teleostei говоритъ ихъ положеніе у различныхъ костистыхъ рыбъ. Хотя этотъ вопросъ и требуетъ спеціальнаго сравнительнаго изученія большого количества различныхъ формъ, однако, уже и тѣхъ фактовъ, которые были отмѣчены различными авторами—въ томъ числѣ и мною—достаточно, чтобы связать въ одно цѣлое разрозненныя наблюденія.

Наиболѣе часто сохраняются губные хрящи сбоку отъ передняго конца нижней челюсти (l_1), т. е. въ томъ пунктѣ, гдѣ ростральный конецъ предчелюстной связки связанъ съ челюстной дугой. Другой пунктъ (l_2), отмѣченный мною на рисункѣ Q_1, есть мѣсто соединенія связки съ костными предчелюстными элементами; его положеніе (l_2 на *рис. 39-мъ*) можетъ быть охарактеризовано какъ положеніе въ углу гипотетической предчелюстной дуги. Если вспомнить, что оба эти пункта соединены другъ съ другомъ предчелюстной связкой, то легко прійти къ заключенію, что оба они представляютъ собою двѣ части—переднюю и заднюю—одного и того же образованія. Въ этомъ легко убѣждаетъ изученіе формъ, гдѣ предчелюстная связка развита равномѣрно во всѣхъ своихъ частяхъ (напр. Gobius—*рис. 42-й*). Такимъ образомъ, возможно, что отдѣльные губные хрящи (l_1, l_2)—части одного элемента, развившіяся въ различныхъ пунктахъ нижней половины гипотетической предчелюстной дуги.

Изученіе ооного изъ описанныхъ пунктовъ (l_2) даетъ факты особенно цѣнные для пониманія хода редукціи передней части висцеральнаго скелета. Въ этомъ пунктѣ, какъ было мною указано выше [1]), предчелюстная связка у многихъ Teleostei соединяется не только съ maxillare (какъ это было описано для форели), но и съ другимъ костнымъ предчелюстнымъ элементомъ—prae-maxillare. Интересно, что въ мѣстѣ соединенія предчелюстной связки съ prae-maxillare наблюдается также присутствіе губного хряща. У Gadus такой хрящъ отмѣченъ Карломъ Фюрбрингеромъ [2]); мѣсто его положенія на моемъ

[1]) Стр. 219.

[2]) См. выше—стр. 228.

рисункѣ (*рис. 40*) обозначено буквой l_3. Положеніе prae-maxillare во многихъ случаяхъ, какъ мы видѣли выше, вполнѣ сходно съ положеніемъ maxillare; иногда даже prae-maxillare играетъ главную роль въ ограничиваніи края рта, а maxillare дѣлается незначительнымъ элементомъ (Gobio—*рис. 43-й*). Замѣняя часто другъ друга, эти кости могутъ иногда достигать болѣе или менѣе равномѣрнаго развитія, и тогда (какъ, напр., у Gadus) обнаруживается близкое отношеніе обоихъ элементовъ къ предчелюстной связкѣ. Такое отношеніе, можно думать, наиболѣе близко къ первичному. Изъ него легко выводятся всѣ варіаціи въ строеніи этой области скелета Teleostei: при бóльшей редукціи prae-maxillare (какъ, напр., у форели) сохраняется наиболѣе связь между maxillare и предчелюстной связкой; при редукціи maxillare (какъ, напр., у Gobio) наиболѣе сохраняется связь предчелюстной связки съ prae-maxillare. Присутствіе губного хряща въ мѣстѣ прикрѣпленія prae-maxillare къ связкѣ еще болѣе убѣждаетъ въ сходствѣ между обоими предчелюстными элементами (maxillare и prae-maxillare).

Такія разсужденія приводятъ къ весьма вѣроятной гипотезѣ о значеніи prae-maxillare Teleostei. Нѣтъ ни малѣйшаго основанія думать, что висцеральный скелетъ предковъ Teleostei ограничивался спереди челюстной дугой. Какъ я уже указалъ выше, есть много данныхъ, доказывающихъ, что впереди отъ челюстной дуги происходила редукція впереди лежащихъ метамеровъ скелета. Несомнѣнно, что при такой редукціи должны были наиболѣе сохраниться метамеры, ближайшіе къ челюстной дугѣ, и наиболѣе редуцироваться самые ростральные метамеры скелета. Изученіе онтогенеза предчелюстныхъ элементовъ убѣждаетъ въ томъ, что по крайней мѣрѣ, одна предчелюстная дуга существовала дѣйствительно. Рудименты предчелюстныхъ дугъ можно открыть въ maxillare и предчелюстной связкѣ. Ближайшее изученіе этихъ рудиментовъ ясно обнаруживаетъ направленіе, въ которомъ шла редукція предчелюстныхъ метамеровъ висцеральнаго скелета. Наиболѣе использованной для позднѣйшихъ (вторичныхъ) функцій оказывается верхняя часть дуги—костное maxillare, вполнѣ сохраняющее свою самостоятельность и первичный типъ отношенія къ черепу и сосѣднимъ элементамъ висцеральнаго скелета [1]). Менѣе сохранила свой первичный характеръ нижняя часть

[1]) См. выше стр. 217—218; 225—226.

скелета—предчелюстная связка, взявшая на себя служебную роль по отношенію къ верхней и слившаяся съ позади лежащей челюстной дугой. Въ такомъ соотношеніи верхней и нижней частей предчелюстного скелета ярко выраженъ общій характеръ редукціи предчелюстныхъ элементовъ. Очевидно, редукція предчелюстныхъ дугъ происходила въ направленіи снизу вверхъ. Если бы мы, на основаніи такого заключенія, задались цѣлью—отыскать слѣды метамеровъ, лежавшихъ еще далѣе впередъ, то, естественно, мы могли бы расчитывать найти ихъ только въ верхней части висцеральнаго скелета. Я думаю, что мы и имѣемъ ихъ довольно хорошо сохранившимися въ костномъ элементѣ—prae-maxillare Teleostei.

Общая форма prae-maxillare (гдѣ оно хорошо развито) у костистыхъ рыбъ, присутствіе ткани близкой къ хрящу въ дорсальной его части (Swinnerton), отношеніе къ maxillare[1]) и къ предчелюстной связкѣ—убѣждаютъ въ томъ, что этотъ элементъ серіально гомологиченъ позади лежащему maxillare. Однако, самымъ убѣдительнымъ доводомъ въ пользу признанія prae-maxillare частью особой висцеральной дуги нужно признать характеръ редукціи его у различныхъ Teleostei. Судя по тому, какъ шла редукція въ болѣе сохранившейся предчелюстной дугѣ (maxillare), надо думать, что въ дугѣ, лежащей еще далѣе впередъ, она шла въ томъ же направленіи, но только дѣйствіе ея сказалось еще въ болѣе рѣзкой степени. Факты съ полной очевидностью подтверждають такое заключеніе. Редукція въ maxillar'ной дугѣ наиболѣе сказалась на нижней ея части. Этотъ же самый процессъ, только въ еще большемъ развитіи привелъ къ почти полному освобожденію верхней части prae-maxillar'ной дуги, отъ первичной связи съ вентральными элементами предчелюстного скелета (—какъ это наблюдается, напр. у Gadus). Дальнѣйшая редукція prae-maxillar'ной дуги въ томъ же направленіи (снизу вверхъ) постепенно привела къ освобожденію нижняго конца ея дорсальной части и отъ связи съ позади лежащей maxillar'ной дугой (Gobius—*рис. 42-й*). Еще болѣе сильное развитіе того же процесса, естественно, должно

[1]) См. выше—стр. 219—222.

было привести къ сокращенію и дорсальной части этой дуги—т. е. уже и самой кости prae-maxillare (въ направленіи снизу вверхъ). Такимъ образомъ, пунктомъ, наиболѣе сохраняющимъ свое первичное положеніе въ теченіи всего періода редукціи, является дорсальный конецъ prae-maxillar'ной дуги. Рудименты дуги, при крайнихъ степеняхъ развитія процесса, могли сохраниться только въ видѣ небольшихъ элементовъ скелета, лежащихъ въ этомъ пунктѣ. Примѣръ такого, приблизительно, типа строенія наблюдается, напримѣръ, у форели (*рис. 37-й*). Если бы мы захотѣли представить себѣ типъ строенія предчелюстныхъ элементовъ скелета, который получился бы при еще болѣе глубокой редукціи предчелюстныхъ висцеральныхъ дугъ, то намъ нужно было бы только примѣнить тотъ же ходъ разсужденій и къ—слѣдующей за prae-maxillar'ной дугой—maxillar'ной дугѣ. Подобно освобожденію prae-maxillar'ной дуги отъ связи съ вентральными частями скелета, редукція предчелюстныхъ дугъ могла вызвать освобожденіе и maxillar'ной дуги отъ этой связи. Ея дорсальная часть (maxillare), наиболѣе прочно сохранившая первичныя отношенія къ черепу и сосѣднимъ дорсальнымъ частямъ висцеральнаго скелета [1]), должна была бы ограничиться только этими связями—т. е. сдѣлалась бы частью верхней челюсти. Такой типъ строенія предчелюстного скелета особенно распространенъ у позвоночныхъ, стоящихъ выше рыбъ: амфибій, рептилій, птицъ и млекопитающихъ.

Приведенной гипотезой точнѣе опредѣляется морфологическое значеніе *вентральныхъ* частей предчелюстного скелета.

Судя по характеру онтогенеза форели, предчелюстную связку можно было бы считать вентральнымъ отдѣломъ maxillar'ной предчелюстной дуги; prae-maxillare, какъ мы видѣли выше [2]), развивается у форели независимо отъ предчелюстной связки. Сравненіе различныхъ Teleostei показываетъ, однако, что у форели наблюдается какъ разъ типъ наиболѣе редуцированной передней

---

[1]) См. выше -стр. 216—218.
[2]) Стр. 191.

части висцеральнаго скелета. Возможно, поэтому, что отсутствіе связи между prae-maxillare и предчелюстной связкой есть явленіе вторичнаго характера, развившееся на почвѣ глубокой редукціи передняго конца аппарата. Другія Teleostei сохранили отношенія, болѣе напоминающія первичныя, и у нихъ связь между prae-maxillare и нижними частями висцеральнаго аппарата сохранилась. Въ этихъ случаяхъ, если стоять на точкѣ зрѣнія приведенной гипотезы, предчелюстную связку можно разсматривать, какъ рудиментъ вентральной части prae-maxillar'ной дуги. Быть можетъ, у сильно редуцированныхъ формъ—какъ форель—при освобожденіи дорсальной части prae-maxillar'ной дуги отъ вентральной, рудименты ея *вентральныхъ* частей остались связанными только съ позади лежащей maxillar'ной дугой, для чего могла быть использована отмѣченная выше связь между средними отдѣлами дугъ передней области висцеральнаго скелета. На этомъ вопросѣ я остановлюсь ниже, такъ какъ изложенныхъ фактовъ недостаточно для его рѣшенія.

Возвращаясь теперь къ вопросу о характерѣ связи вентральныхъ концовъ предчелюстныхъ элементовъ съ позади лежащей челюстной дугой, я долженъ прежде всего отмѣтить, что развитая мною точка зрѣнія на характеръ редукціи передняго отдѣла висцеральнаго скелета вполнѣ объясняетъ почти полное отсутствіе слѣдовъ соединенія челюстной дуги съ впереди лежащими дугами при помощи непарнаго элемента (copula). Редукція наиболѣе коснулась вентральныхъ отдѣловъ предчелюстныхъ дугъ. Прежде всего она сказалась и наиболѣе далеко ушла именно въ этихъ отдѣлахъ. Сравненіе различныхъ формъ показываетъ, что такая редукція сопровождалась все большимъ и большимъ сліяніемъ концовъ впереди лежащей дуги съ вентральными концами позади лежащей. Въ настоящее время мы застаемъ процессъ на той стадіи, когда вентральныя части предчелюстного скелета почти совершенно слились съ вентральнымъ отдѣломъ челюстной дуги. При такомъ слитіи, первичная связь вентральныхъ концовъ (при помочи copulae), если она и существовала, должна была редуцироваться, какъ ненужная. Могли сохраниться только слѣды первичной связи въ томъ мѣстѣ, гдѣ концы предчелюстныхъ дугъ соприкосались съ позади лежащей челюстной дугой. Такимъ мѣстомъ мы

должны считать (по аналогіи съ жаберными дугами) область, лежащую впереди отъ пункта соединенія вентральныхъ концовъ челюстной дуги (меккелевыхъ хрящей). Какъ я уже указывалъ выше [1]), даже въ онтогенезѣ форели здѣсь можно видѣть слабые слѣды непарнаго вентральнаго элемента (copula). Быть можетъ, у другихъ формъ, у которыхъ передняя часть висцеральнаго скелета меньше редуцирована, сохранились и болѣе ясные слѣды этого типа первичныхъ отношеній. Рѣшеніе этого вопроса—одна изъ задачъ дальнѣйшаго изслѣдованія морфологіи висцеральнаго скелета.

Процессъ сліянія (при редукціи) вентральныхъ концовъ висцеральныхъ дугъ передняго отдѣла висцеральнаго скелета, не могъ, конечно, не отразиться на строеніи тѣхъ частей скелета, съ которыми были связаны первично предчелюстныя дуги и съ которыми, быть можетъ, онѣ слились при своей редукціи. Вопросъ объ этой сторонѣ вліянія редукціи предчелюстныхъ элементовъ прежде всего касается нижней части челюстной дуги съ ея скелетомъ. На ней должна была больше всего отразиться редукція предчелюстныхъ элементовъ, и въ ней нужно искать слѣды длиннаго филогенетическаго процесса. Я думаю, что такіе слѣды сохранились въ весьма постоянномъ—для Teleostei—типѣ строенія *костнаго* скелета нижней челюсти. Нижняя челюсть у всѣхъ позвоночныхъ, начиная съ костистыхъ рыбъ, представляетъ собою часть костнаго скелета построенную весьма прочно. Кости, образующія ее, очень крѣпко связаны другъ съ другомъ; никакихъ подвижныхъ сочлененій между ними нѣтъ, что—вполнѣ понятно—стоитъ въ непосредственной связи съ ихъ функціей. Вмѣстѣ съ тѣмъ, и онтогенезъ не даетъ никакихъ указаній на первичное расчлененіе этого отдѣла челюстной дуги [2]). Несмотря на это, костная нижняя челюсть у Teleostei и многихъ другихъ позвоночныхъ состоитъ изъ весьма опредѣленныхъ отдѣльныхъ костныхъ элементовъ. Наиболѣе типичные изъ нихъ—dentale и angulare—присутствуютъ у огромнаго количества формъ. Вопросъ о ихъ происхожденіи до сихъ поръ весьма мало обсуждался въ морфологіи, несмотря на то, что постановка его совершенно ясна. Отсутствіе слѣдовъ расчлененія первичной нижней

---

[1]) Стр. 161—163.
[2]) См. выше—стр. 163.

челюсти, а также отсутствіе какихъ бы то ни было указаній на характеръ функціональныхъ приспособленій, которыя могли бы вызвать вторичное расчлененіе костной челюсти, указываютъ на присутствіе въ ней посторонних элементовъ, не принадлежащихъ челюстной дугѣ, и только вторично слившихся съ нею. Поставленный на такую почву, этотъ вопросъ, я думаю, могъ бы быть рѣшенъ сравнительной морфологіей безъ особаго труда. Затрогивая его только попутно, я не могу не указать то направленіе, въ какомъ рѣшеніе его мнѣ кажется наиболѣе вѣроятнымъ.

Уже при изученіи развитія форели я обратилъ вниманіе на довольно тѣсную связь между предчелюстными элементами скелета и нѣкоторыми костями нижней челюсти. У другихъ Teleostei эта связь выступаетъ особенно рельефно. На *реконструкціи 44а* я даю приблизительное положеніе костей нижней челюсти (dentale и articulare) относительно челюстной дуги (меккелева хряща) и нижней части гипотетической предчелюстной дуги (предчелюстной связки)— у Brachiochyrus. На рисункѣ видно, что костью, замѣщающею первичную нижнюю челюсть, является, исключительно, articulare (*art*). Dentale (*dent*) развивается отдѣльно отъ первичной нижней челюсти въ видѣ кожной кости, связанной съ зубами, и имѣетъ близкое отношеніе къ предчелюстному скелету (—дорсальный край dentale непосредственно связан съ переднимъ концомъ предчелюстной связки l_1). Такая связь не есть явленіе случайное, такъ какъ она существуетъ у многихъ Teleostei и только выражена у разныхъ формъ въ различной степени. Она, вѣроятно, указываетъ на характеръ первичныхъ отношеній между частями скелета этой области. Можно думать, что эта часть dentale представляетъ собою элементъ—развившійся, какъ часть предчелюстного скелета, и только вторично вошедшій въ челюстную дугу, путемъ соединенія съ ея собственными окостенѣніями.

Поставленный въ общей формѣ вопросъ о принадлежности части dentale къ числу предчелюстныхъ элементовъ висцеральнаго скелета, въ свою очередь, вызываетъ рядъ болѣе частныхъ вопросовъ, которые могли бы быть рѣшены путемъ сравнительнаго изученія различныхъ формъ. Если происхожденіи dentale ставить въ связь съ редукціей предчелюстныхъ элементовъ, то, естественно, на первую очередь выдвигается вопросъ о томъ, какія дуги участво-

вали въ образованіи этой кости. Для рѣшенія этого вопроса—какъ и многихъ другихъ—въ скелетѣ Teleostei имѣется весьма богатый матеріалъ. Достаточно обратить вниманіе на весьма типичную форму dentale у костистыхъ рыбъ, чтобы понять, что эта форма не можетъ быть обусловлена какими либо приспособленіями вторичнаго характера. На *рисункѣ 45-мъ* изображена нижняя челюсть щуки [1]). Задній конецъ dentale, какъ и у огромнаго большинства костистыхъ рыбъ, имѣетъ два отростка: одинъ—направленный дорсо-каудально (x), другой—каудально (y). Весь задній конецъ dentale является какъ бы раздѣленнымъ выемкой на двѣ части—дорсальную и вентральную. Эта выемка у многихъ Teleostei проникаетъ очень далеко впередъ. Существованіе такого постояннаго признака у костнаго элемента, плотно сливающагося у взрослыхъ формъ съ другою костью (articulare), не можетъ быть объяснено какимъ либо вторичнымъ приспособленіемъ. Весьма вѣроятно, что оно обусловлено происхожденіемъ самого элемента—dentale. Я думаю, что dentale само по себѣ есть сложная кость, образовавшаяся путемъ срастанія по меньшей мѣрѣ двухъ первично самостоятельныхъ элементовъ. Слѣды такого срастанія довольно хорошо замѣтны при ближайшемъ изученіи этой кости у различныхъ Teleostei. Не останавливаясь на этихъ деталяхъ, укажу только, что граница между отдѣльными элементами, весьма вѣроятно, проходила по линіи, обозначенной пунктиромъ на *рисункахъ 45a* и *45b*. Если признать, что, по крайней мѣрѣ, часть dentale только вторично связана съ челюстной дугой, то значеніе отмѣченныхъ двухъ элементовъ dentale станетъ понятнымъ. На *рисункѣ 45c* изображено отдѣльно articulare (съ angulare)—кость, развивающаяся несомнѣнно въ связи съ меккелевымъ хрящемъ и, потому, несомнѣнно, принадлежащая челюстной дугѣ. Articulare залегаетъ своимъ переднимъ концомъ внутри dentale. Вычлененное и разсматриваемое отдѣльно, articulare весьма напоминаетъ своей формой (особенно въ каудальной части) первичную хрящевую нижнюю челюсть эмбріоновъ Teleostei. Оно и развивается, несомнѣнно, на мѣстѣ этой хрящевой части висце-

---

[1]) Рисунокъ *45a*—видъ съ латеральной стороны; *b*—съ медіальной; *c*—articulare съ медіальной стороны.

ральнаго скелета; съ рудиментомъ ея (меккелевымъ хрящемъ—*mk*) оно связано и у взрослыхъ формъ. Совсѣмъ иное происхожденіе имѣетъ dentale. Одѣвая какъ бы чехломъ переднюю часть articulare, dentale развивается какъ покровная кость, происхожденіе которой связано съ развитіемъ зубовъ. Отмѣченные выше признаки строенія dentale, несомнѣнно, указываютъ на сложность этой кости. Тѣсная связь ея съ предчелюстными элементами висцеральнаго скелета дѣлаетъ вѣроятнымъ ихъ участіе въ ея образованіи. Какъ я указалъ выше, въ dentale Teleostei имѣются ясные слѣды срастанія этой кости, по меньшей мѣрѣ, изъ двухъ частей: дорсальной и вентральной. Всѣ эти факты какъ бы указываютъ, что дорсальный отдѣлъ dentale—часть предчелюстного скелета. Возникаетъ, такимъ образомъ, еще новый вопросъ—какой изъ двухъ предчелюстныхъ дугъ принадлежала эта часть? Я думаю, что детальное изученіе этого отдѣла можетъ рѣшить и эту задачу.

У многихъ Teleostei (между прочимъ и у щуки—*рис. 45-й*) передній конецъ dentale обнаруживаетъ также слѣды нѣкоторой индивидуальности. Характеръ зубовъ (α), сидящихъ на переднемъ концѣ, а также и нѣкоторые другіе признаки заставляютъ думать, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ иною частью скелета, чѣмъ та, на которой сидитъ задній рядъ зубовъ (β). Какъ образовалась эта передняя часть—вопросъ, требующій спеціальной обработки. Быть можетъ зубы, сидящіе здѣсь, развились на первой предчелюстной дугѣ (prae-maxillar'ной) и представляютъ собою только рудиментъ ея прежняго зубного покрова. При такомъ допущеніи можно думать, что все dentale образовалось изъ трехъ сросшихся элементовъ [1]): передняго, (α) [2])—образовавшагося въ связи съ передней предчелюстной дугой (prae-maxillar'ной); дорсальнаго (β)—развившагося въ связи съ maxillar'ной дугой, и нижняго (γ)—покровной кости челюстной дуги. Быть можетъ, найдутся и иныя какія либо рѣшенія этого вопроса.

Не останавливаясь на дальнѣйшемъ обсужденіи этихъ фактовъ,

---

[1]) На рисункѣ *45a* линія раздѣленія такихъ гипотетическихъ элементовъ изображена пунктиромъ въ видѣ черточекъ.

[2]) Для этого отдѣла имѣется уже особый терминъ—prae-dentale, примѣняемый палеонтологами. См. ниже—общая часть.

требующихъ спеціальной обработки, замѣчу только, что въ морфологіи скелета нижней челюсти, несомнѣнно, имѣется очень большое количество матеріала для рѣшенія вопроса о редукціи передней части висцеральнаго скелета. Такъ, напримѣръ, детальное изученіе отношенія перечисленныхъ окостенѣній къ предчелюстной связкѣ могло бы значительно уяснить значеніе отдѣльныхъ частей dentale. Нѣтъ сомнѣнія, что при ближайшемъ изученіи этой области, найдутся и другія данныя, полезныя для рѣшенія весьма важнаго вопроса о характерѣ редукціи въ переднемъ концѣ тѣла позвоночныхъ.

3.

Теперь я разсмотрю характеръ соединенія метамеровъ передней области висцеральнаго скелета при помощи *парныхъ связокъ* [1]).

За исходный пунктъ изученія этихъ явленій я беру весьма сильно развитую связь челюстной дуги съ позади лежащей гіоидной дугой. Развитіе въ этомъ пункѣ связки у форели было описано мною выше [2]). Проходя отъ каудальнаго конца нижней челюсти къ каудальному же концу cerato-hyale, эта связка достигаетъ весьма сильнаго развитія у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ. У щуки, напримѣръ (*рисунокъ 45a*) здѣсь имѣется весьма сильно развитой тяжъ (*lhm*). Очень важно отмѣтить, что эта связка прикрѣпляется въ нижней челюсти къ маленькому самостоятельному костному элементу—angulare. Весьма вѣроятно, что самостоятельность angulare и обусловлена прикрѣпленіемъ къ нему связки. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно вспомнить, что весь этотъ конецъ нижней челюсти (задній отростокъ) развивается какъ вторичное образованіе, стоящее въ непосредственномъ отношеніи къ указанной связкѣ [3]). Существованіе os angulare у огромнаго количества позвоночныхъ приводитъ къ заключенію, что такой типъ связи между челюстной и гіо-идной дугой—весьма древняго происхожденія. Быть можетъ, отмѣченное выше [4]) вторичное от-

---

[1]) См. выше—стр. 226.

[2]) Стр. 188—189, 195—196.

[3]) См. выше—стр. 117, 165.

[4]) Стр. 157—158.

члененіе вехняго конца cerato-hyale (—отдѣльный костный элементъ) стоитъ также въ связи съ особенно сильнымъ (вторичнымъ) развитіемъ этого типа соединенія между челюстной и гіоидной дугой. При существованіи прочной связи между заднимъ концомъ челюстной дуги и верхнимъ концомъ cerato-hyale, движеніе нижней челюсти при открываніи и закрываніи рта должно было вызывать соотвѣтствующія измѣненія въ положеніи конца cerato-hyale, къ которому прикрѣплялась связка. Необходимость подвижности въ этомъ пунктѣ могла вызвать отчлененіе этого конца элемента.

Положеніе описываемой связки относительно частей дугъ, связанныхъ ею, я уже охарактеризовалъ выше[1]). Концы связки прикрѣпляются приблизительно у мѣста расчлененія челюстной и гіоидной дуги на дорсальный и вентральный отдѣлы.

Переходя теперь къ характеристикѣ связей дугъ, лежащихъ впереди отъ гіоидной, я напомню отмѣченную уже у форели[2]) связку между челюстной дугой и предчелюстными элементами скелета (*lmm*). Положеніе этой связки[3]) (*рис. 37-й*) и ея развитіе, какъ мы видѣли, заставляютъ признать ее гомодинамичной связкѣ между гіоидной и челюстной дугой: она также соединяетъ пункты, близкіе къ мѣсту соединенія дорсальныхъ и вентральныхъ отдѣловъ дугъ. Если, теперь, обратиться къ частямъ скелета, лежащимъ еще далѣе впередъ, то не трудно убѣдиться, что и здѣсь въ томъ же пунктѣ имѣются слѣды нѣкогда существовавшей связи.

Переднiй предчелюстной элементъ (prae-maxillare) въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ онъ хорошо развитъ—напр. у Gadus или Lucioperca (*рис. 39-й* и *40-й*)—связанъ нижнимъ своимъ концомъ съ вентральнымъ концомъ задняго предчелюстного элемента (maxillare). Такимъ образомъ, сопоставленіе этого пункта съ соотвѣтствующими ему пунктами челюстной и гіоидной дуги пріобрѣтаетъ особый интересъ.

Если предположить, что и между предчелюстными дугами (maxillar'ной и prae-maxillar'ной) была нѣкогда связь, сходная —по типу—съ связями между средними частями гіоидной и че-

---

[1]) Стр. 195.

[2]) Стр. 192.

[3]) Положеніе связки у взрослой форели изображено на *рис. 37а* при оттянутомъ въ сторону maxillare (*mx*).

люстной и челюстной и maxillar'ной дугъ, то можно думать, что въ сохранившейся теперь связи между вентральными концами maxillare и prae-maxillare мы имѣемъ остатокъ первичной связи, гомодинамичной связямъ позади лежащихъ дугъ. Этотъ пунктъ (*lmp* на *рис. 39-мъ* и *40-мъ*) пріобрѣтаетъ, такимъ образомъ, важное морфологическое значеніе. Если допускать, что въ немъ мы имѣемъ мѣсто соединенія среднихъ частей двухъ предчелюстныхъ дугъ, то, какъ кверху, такъ и книзу отъ него можно искать слѣдовъ этихъ редуцированныхъ дугъ. Кверху отъ него, какъ я уже указалъ выше, за остатки такихъ дугъ можно считать maxillare и prae-maxillare. Книзу—за остатокъ одной изъ этихъ дугъ можно считать предчелюстную связку. Въ костяхъ нижней челюсти также имѣются слѣды приросшихъ къ ней предчелюстныхъ элементовъ. Нѣтъ, поэтому, ничего невѣроятнаго въ предположеніи, что здѣсь (въ dentale) и заключается вентральная часть другой предчелюстной дуги. Довольно тѣсная связь пункта *lmp* съ верхнимъ концомъ dentale у многихъ Teleostei (напр. у Brachiochyrus—*x* на *рис. 44а*)-показываетъ, что здѣсь, быть можетъ, первично связывались не только три указанныхъ элемента: maxillare, prae-maxillare и предчелюстная связка, но еще и четвертый—dentale (при помощи своего дорсальнаго конца). Такое соображеніе весьма сильно подкрѣпляетъ высказанную выше гипотезу о значеніи дорсальной части dentale, какъ приросшаго къ челюстной дугѣ предчелюстного элемента. При допущеніи этой гипотезы мы дѣйствительно въ пунктѣ *lmp* имѣемъ мѣсто соединенія среднихъ частей двухъ полныхъ дугъ (предчелюстныхъ) и этотъ пунктъ тогда является гомодинамичнымъ подобнымъ же пунктамъ въ позади лежащихъ дугахъ—челюстной и гіоидной (*lmm* и *lhm*).

При такомъ рѣшеніи вопроса задняя изъ этихъ дугъ, вѣроятно, образована двумя костными элементами: maxillare+дорсальная часть dentale; передняя дуга состоитъ изъ костнаго prae-maxillare, продолжающагося въ связку,+предчелюстной связки.

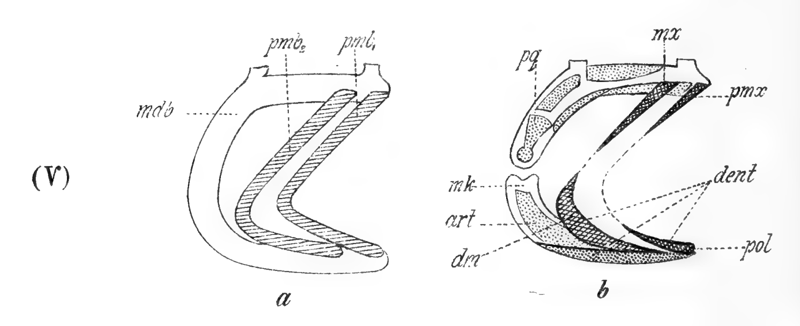
Весьма важно, что такая схема даетъ возможность оцѣнить значеніе самаго рострального конца dentale, ясно обнаруживающаго свою индивидуальность у нѣкоторыхъ Teleostei[1]). Передній конецъ

---

[1]) См. выше—стр. 238.

предчелюстной связки имѣетъ ближайшее отношеніе къ самой рострально̆й части dentale. Если предчелюстная связка есть нижній конецъ prae-maxillar'ной дуги, то связанный съ нею ростральный конецъ dentale, быть можетъ, представляетъ собою вошедшій въ составъ нижней челюсти рудиментъ самаго вентральнаго конца prae-maxillar'ной дуги. Происхожденіе костной нижней челюсти позвоночныхъ становится, такимъ образомъ, понятнымъ, если допустить, что въ ней срослись совершенно опредѣленныя части трехъ дугъ: челюстной (articulare, замѣнившее хрящевую нижнюю челюсть); maxillar'ной (дорсальная часть dentale) и prae-maxillar'ной (ростральный конецъ dentale). Вентральная часть dentale, вѣроятно, чисто кожнаго происхожденія и развилась независимо отъ внутрнняго скелета [1]). Поясняю эти отношенія частей дугъ схемой (V).

(V)



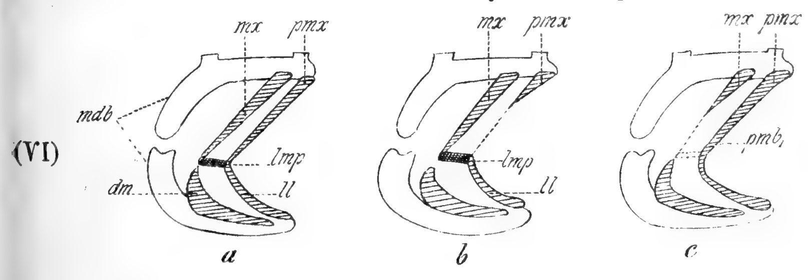
При разсмотрѣніи этой схемы мы видимъ, что въ составъ вторичнаго челюстного аппарата, какъ дорсально, такъ и вентрально могли войти элементы 3-хъ дугъ: челюстной и двухъ предчелюстныхъ (схема *a—mdb*, pmb_1, pmb_2). Самое расположеніе этихъ элементовъ въ верхней и нижней половинахъ аппарата весьма сходно (схема *b*): рострально вверху и внизу ле-

---

[1]) На такое происхожденіе вентральной части dentale указываютъ особенности ея строенія. У щуки, напр. (*рис. 45a*—γ и *45b*), эта часть ясно отграничена отъ остального dentale и пронизана рядомъ отверстій канала органа кожнаго чувства (челюстная вѣтвь canalis hyo-mandibularis—Gegenbaur 1898 г., 862 и 864 стр.). У многихъ другихъ Teleostei эти признаки выражены въ различной степени. (Сравнить у Hydrocyon—Sagemehl 1885 г., *рис. 13-й*; у Alepocephalus—Gegenbaur 1878 г., *рис. 1-й*).

жатъ части prae-maxillar'ной дуги (*pmx* и *pd*); каудально отъ нихъ—части maxillar'ной (*mx* и *dm*) дуги; медіально отъ этихъ рудиментовъ предчелюстныхъ дугъ находятся верхняя и нижняя части челюстной дуги (palato-quadratum —*pq*—съ его окостенѣніями вверху и articulare—*art*—съ меккелевымъ хрящемъ—внизу). Такое соотвѣтствіе въ расположеніи отдѣльныхъ частей дугъ весьма интересно: быть можетъ имъ объясняется большое сходство въ строеніи верхней и нижней челюстей (костныхъ) у многихъ позвоночныхъ. Схема показываетъ, что все различіе между верхней и нижней частью челюстного аппарата Teleostei—кажущееся при поверхностномъ наблюденіи огромнымъ—въ сущности, быть можетъ, сводится къ разницѣ въ отношеніяхъ между дорсальными и вентральными концами отдѣльныхъ дугъ. Между тѣмъ какъ дорсальные концы предчелюстныхъ дугъ, благодаря своей первичной связи съ черепомъ, сохранили свою самостоятельность въ филогенезѣ до нашего времени (maxillare и prae-maxillare), вентральные концы ихъ приросли совершенно къ позади лежащей челюстной дугѣ. Процессъ срастанія вентральныхъ концовъ дугъ могъ найти себѣ солидную почву въ первичной весьма тѣсной связи этихъ концовъ между собою [1]).

Соотвѣтственно тому, насколько сохранились среднія отдѣлы той или другой изъ предчелюстныхъ дугъ, могли развиться описанныя выше [2]) варіаціи отношеній maxillare и prae-maxillare къ нижней предчелюстной связкѣ (*ll* на *рис. 39—43*). Если, соотвѣтственно послѣдней схемѣ, считать эту связку за рудиментъ prae-maxillar'ной дуги, то различныя варіаціи ея отношеній къ prae-maxillare и maxillare должны быть истолкованы слѣдующимъ образомъ (схема VI):



[1]) См. выше—стр. 234—235 и ниже—общая часть.

[2]) Стр. 219.

Тѣ формы, гдѣ prae-maxillare развито сильно и вентральный конецъ его доходитъ до каудальнаго конца предчелюстной связки (*lmp* напр. у Gadus—*рис. 40*), мы должны считать за сохранившія наиболѣе полно переднюю предчелюстную дугу (схема *a*). Связка (*lmp*), соединяющая maxillare съ нижнимъ предчелюстнымъ лигаментомъ (*ll*), гомодинамична описанной выше связкѣ между челюстной и гіоидной дугами (*lhm*)[1]. Она сохраняется и въ тѣхъ случаяхъ (схема *b*), гдѣ вентральный конецъ prae-maxillare редуцированъ (напр. у Gobius—*рис. 42-й*). Тогда получается впечатлѣніе, что нижній предчелюстной лигаментъ есть вентральная часть maxillar'ной дуги. Эта же связка (*lmp*) можетъ быть сильно редуцирована въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ редуцированъ вентральный конецъ maxillare, а prae-maxillare хорошо развито—какъ напр. у Silurus (*рис. 43-й*). Въ послѣднемъ случаѣ (схема *c*) мы имѣемъ наиболѣе ясно выраженными первичныя отношенія между нижней предчелюстной связкой (*ll*) и prae-maxillare, образующими совмѣстно полную предчелюстную дугу (самую переднюю).

Какъ видно изъ описанія развитія форели[2], возможно и другое толкованіе фактовъ. У форели, гдѣ prae-maxillare слабо развито, нижняя предчелюстная связка развивается какъ вентральное продолженіе предчелюстного выроста. Въ виду того, что у такихъ формъ главнымъ элементомъ скелета предчелюстного выроста является maxillare, можно предположить, что нижняя предчелюстная связка Teleostei представляетъ собою рудиментъ maxillar'ной дуги, а не prae-maxillar'ной. Въ такомъ случаѣ болѣе примитивнымъ нужно признать положеніе предчелюстныхъ элементовъ скелета, какъ оно изображено на схемѣ VI b (соотвѣтствуетъ Gobius'у *рис. 42*). По этой схемѣ вентральная часть prae-maxillar'ной дуги редуцировалась безъ остатка. Вентральная часть maxillar'ной дуги представлена или только одной нижне-губной связкой (*ll*) или этой связкой + дорсальная часть dentale (*dm*—схема V), которая развившись первично какъ часть maxillar'ной дуги, вторично вошла въ составъ челюстной.

---

[1]) Стр. 195 и 239. Рис. *28—31; 33—35* и *45a*.

[2]) См. выше—стр. 185—202.

Въ противоположность обѣимъ изложеннымъ точкамъ зрѣнія можно предположить, что, какъ сильное развитіе нижне-губного лигамента, такъ и сильное развитіе въ длину prae-maxillare—только вторичныя приспособленія къ спеціальной функціи нѣкоторыхъ Teleostei (выдвиганіе впередъ предчелюстныхъ элементовъ). Къ такому предположенію и склоняется Гегенбауръ [1]). Я думаю, однако, что развитіе нижней челюсти у форели [2]), гдѣ и prae-maxillare и нижне-губная связка сокращены до minimum'а, тѣмъ не менѣе обнаруживаетъ съ большой очевидностью присутствіе въ нижней челюсти Teleostei элементовъ (*vpmb*), первично связанныхъ съ верхними частями предчелюстного скелета. Слабо развитый нижне-губной тяжъ форели развивается въ ближайшемъ отношеніи къ предчелюстному выросту и maxillare. Отсутствіе онтогенетической связи между prae-maxillare и нижне-челюстной связкой, даже и въ томъ случаѣ если таковая существовала первично, быть можетъ, объясняется сильнымъ недоразвитіемъ нижняго конца prae-maxillare у форели. Детальное сравненіе prae-maxillare форели (*рис. 31a* и *31-й—pmx*) съ prae-maxillare такихъ формъ, у которыхъ оно сильно развито (напр. Gobius *рис. 42* или Perca *рис. 39a pmx*), ясно показываетъ, что сокращеніе размѣровъ prae-maxillare у Salmonidae произошло насчетъ редукціи вентральнаго отростка, соотвѣтствующаго вентральной части maxillare. Всѣ остальныя отношенія къ сосѣднимъ частямъ скелета *сохранились*, хотя и въ измѣненномъ видѣ. Дорсально у Gobius и Perca prae-maxillare каждой стороны сочленяется съ этмоидной областью черепа особымъ отросткомъ (α) при помощи непарнаго элемента (*rst*) [3]); у форели (*рис. 31a*) prae-maxillaria имѣютъ для этого сочлененія такіе же отростки, связанные съ особыми хрящиками (*olk*) [4]); сочлененіе prae-maxillare Gobius'а съ maxillare (β) вполнѣ соотвѣтствуетъ такому же сочлененію у форели; наконецъ, связь prae-maxillare съ ростральныхъ концомъ palatinum (γ) при помощи связки имѣется въ обоихъ случаяхъ. Перечисленные признаки, общіе обоимъ столь

---

[1]) Vergl. Anat. 1898, стр. 357.

[2]) См. выше *рис. 32—36b*; стр. 192—202.

[3]) *Rostrale* Sagemehl'а. См. ниже—стр. 246.

[4]) См. выше стр. 217 и 91—губн. хрящи Паркера.

отличнымъ типамъ предчелюстного аппарата, безъ сомнѣнія, унаслѣдованы отъ общаго предка тѣхъ и другихъ формъ. Такимъ образомъ, вопросъ о характерѣ строенія предчелюстного скелета у этого предка сводится почти исключительно къ опредѣленію одного признака: связи prae-maxillare съ вентральными частями челюстного аппарата. У Gobius и Perca эта связь рѣзко выражена; у форели она отсутствуетъ. Трудно предположить, однако, что только эта связь у формъ, гдѣ она есть, развилась чисто вторичнымъ путемъ, въ то время какъ всѣ остальныя связи явились лишь видоизмѣненіемъ первичныхъ отношеній. Гораздо вѣроятнѣе, что и она, подобно другимъ связямъ перешла по наслѣдству отъ предковъ и только видоизмѣнилась у современныхъ формъ въ разныхъ направленіяхъ: у однихъ еще усилилась насчетъ связи съ позади лежащей maxillar'ной дугой (Gobius, Perca), у другихъ редуцировалась (форель).

Изъ авторовъ, удѣлившихъ особенное вниманіе морфологіи maxillare и prae-maxillare Teleostei, мнѣ приходится упомянуть еще Sagemehl'a [1]). Sagemehl считаетъ только maxillare костью, развившеюся въ ближайшемъ отношеніи къ гомологамъ висцеральныхъ дугъ (губные хрящи селахій). Prae-maxillare, по его мнѣнію, имѣетъ иное происхожденіе [2]). Свои предположенія Sagemehl основываетъ на присутствіи въ области причлененія maxillaria къ черепу небольшихъ самостоятельныхъ парныхъ элементовъ (submaxillaria). Число такихъ элементовъ (2—3 пары) указываетъ, по мнѣнію Sagemehl'a, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ рудиментами, по меньшей мѣрѣ, двухъ дугъ, соотвѣтствующихъ 2-мъ верхнимъ губнымъ хрящамъ селахіи [3]). Въ мѣстѣ причлененія къ черепу prae-maxillaria имѣтся часто также самостоятельный элементъ скелета—*rostrale* (Sagemehl); „rostrale", по Sagemehl'ю,—непарный элементъ и потому не можетъ быть сравниваемъ съ парными submaxillaria.

---

[1]) Объ авторахъ до Гегенбаура см. выше—стр. 86-я и др. мѣста отдѣла II.

[2]) M. Sagemehl. „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische", III, Morphologisches Jahrbuch B. X, p. 97—105.

[3]) Третья пара, по его мнѣнію, или—рудименты еще одной дуги, или развилась вторично.

Какъ я указывалъ выше [1]), есть основаніе думать, что „rostrale“ (ростральный хрящъ) образовался путемъ слiянія парныхъ элементовъ. Одна пара хрящей, изъ отмѣченныхъ Паркеромъ у Salmo подъ названіемъ верхне-губныхъ, занимаетъ по отношенію къ дорсальнымъ концамъ prae-maxillaria то же положеніе, которое занимаютъ sub-maxillaria Sagemehl'я по отношенію къ верхнимъ концамъ maxillaria; эти хрящики служатъ для сочлененія prae-maxillaria съ этмоидной областью черепа. На моемъ рисункѣ форели *31a* видно сходство между элементами, служащими для сочлененія съ черепомъ prae-maxillaria и maxillaria (*olk*). Съ другой стороны изъ сравненія рисунка *31a* съ рисунками *39a* и *42-мъ*, на которыхъ изображены формы съ непарнымъ „rostrale“ (Perca и Gobius), легко обнаружить большое сходство въ отношеніи praemaxillaria къ парнымъ и непарнымъ ростральнымъ элементамъ.

Приведенными соображеніями въ значительной мѣрѣ устраняется выдвинутое Sagemehl'емъ препятствіе къ признанію „rostrale“ гомодинамичнымъ sub-maxillaria. Я думаю поэтому, что и въ „rostrale“ (вѣроятно, образовавшемся отъ слiянія парныхъ элементовъ) мы имѣемъ рудиментъ передней висцеральной дуги, соотвѣтствующей переднимъ верхнимъ губнымъ хрящамъ селахій, подобно тому, какъ въ sub-maxillaria имѣются остатки заднихъ верхнихъ губныхъ хрящей (Sagemehl). Присутствіе нѣсколькихъ паръ sub-maxillaria объясняется, я думаю, тѣмъ, что рудиментами maxillar'ной дуги являются не только sub-maxillaria, но и весь дорсальный конецъ каждаго maxillare [2]), въ которомъ хрящъ одной дуги сохранился въ нѣсколькихъ разныхъ пунктахъ (см. выше—*рис. 39a*)—тамъ, гдѣ онъ былъ использованъ для сочлененій.

Изложенное толкованіе фактовъ, если и не убѣждаетъ въ полной правильности высказанныхъ раньше соображеній, то, по меньшей мѣрѣ, придаетъ большую вѣроятность гипотезѣ о предчелюстныхъ дугахъ Teleostei. Весьма вѣроятно, что у предковъ Teleostei впереди отъ челюстной дуги были еще двѣ висцеральныя дуги, слѣды которыхъ сохранились въ отношеніяхъ къ черепу maxillaria и prae-maxillaria.

---

[1]) Стр. 220.

[2]) Это же относится и къ prae-maxillare (см. выше—стр. 220).

Что касается вопроса о томъ, были ли у предковъ костистыхъ рыбъ еще дуги, лежавшія впереди отъ prae-maxillar'ной, то для его рѣшенія имѣется пока слишкомъ мало данныхъ. Тѣмъ не менѣе нѣкоторые факты какъ бы указываютъ направленіе, въ которомъ можно искать рѣшенія и этого вопроса. У большинства костистыхъ рыбъ передній край рта окруженъ особой складкой (губная складка). Какъ видно на описанномъ выше разрѣзѣ малька окуня (*P*), эта складка (*lf*) въ дорсальной своей части имѣетъ такое же отношеніе къ prae-maxillare (*pmx*), какъ въ вентральной къ нижнегубному лигаменту (*ll*) [1]). Внутри ея находится особый видъ соединительной ткани, образующій какъ бы ея скелетъ. Эта ткань, залегая въ видѣ тяжа, образуетъ почти полное кольцо впереди рта. переходя съ одной стороны тѣла на другую: вверху—непосредственно впереди отъ prae-maxillaria, внизу—впереди отъ dentalia. Если принять во вниманіе, что характеръ скелетной ткани предротового (губного) кольца Teleostei очень близко подходитъ къ особому виду хряща, описанному Schaffer'омъ для черепа Ammocoetes [2]), то невольно напрашивается предположеніе, не есть ли предротовое кольцо Teleostei гомологъ предротового кольца Cyclostomata. Въ пользу такого предположенія говоритъ и тотъ фактъ, что въ связи съ этимъ кольцомъ у многихъ Teleostei развиваются особыя образованія въ видѣ усиковъ (Bartfaden), въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣющія скелетъ, связанный со скелетомъ губного кольца. Въ случаѣ, если бы такое предположеніе оказалось правильнымъ, нужно было бы признать, что предротовое кольцо, являясь конечнымъ (рострально) элементомъ висцеральнаго скелета Teleostei, опредѣляетъ собою и границу распространенія висцеральныхъ дугъ въ ростральномъ направленіи. Прилегая непосредственно къ элементамъ гипотетической prae-maxillar'ной дуги, оно, быть можетъ, опредѣляетъ значеніе этой дуги какъ самой передней [3]).

---

[1]) На *28* и *29* рисункахъ Swinnerton'a (1901)—*lf* (labial-fold) у Gasterosteus.

[2]) Schaffer J. „Über das knorpellige Skelet von Ammocoetes branchialis.". Zeitschr. f. wiss. Zool. B. LXI 1896 г.

[3]) О точкѣ зрѣнія Гегенбаура на гомологію предротового кольца Cyclostomata и предротового скелета Gnathostomata см. ниже—общая часть.

Резюмируя все сказанное о переднемъ отдѣлѣ висцеральнаго скелета, я прихожу къ заключенію, что въ немъ сохранились части по меньшей мѣрѣ *четырехъ* висцеральныхъ дугъ: *гіоидной, челюстной* и *двухъ предчелюстныхъ.* Всѣ отклоненія въ строеніи этихъ дугъ отъ первичнаго типа строенія висцеральной дуги развивались въ филогенезѣ Teleostei подъ непосредственнымъ вліяніемъ определенной функціи—захватыванія пищи. Весьма вѣроятно, что параллельно съ усовершенствованіемъ этой функціи шло весьма сильное разрастаніе осевой части черепа (въ связи съ прогрессивнымъ развитіемъ центральной нервной системы) въ промежуткѣ между пунктомъ прикрѣпленія къ нему челюстной дуги и ближайшей предчелюстной (maxillar'ной). Оба эти процесса—развитіе функціи челюстного аппарата и разрастаніе осевой части черепа—настолько измѣнили первичный типъ строенія переднихъ дугъ, что въ большинствѣ изъ нихъ очень трудно обнаружить сходство съ другими висцеральными дугами.

Наименѣе измѣнилась *гіоидная дуга.* Утерявъ непосредственную дорсальную связь съ позади лежащими жаберными дугами, она вошла въ составъ передняго отдѣла висцеральнаго аппарата, гдѣ ея верхнія части (hyo-mandibulare+symplecticum) были использованы, какъ подвѣсокъ для впереди лежащей челюстной дуги. Вентральная часть этой дуги, наоборотъ, сохранила связь съ жаберными дугами и утеряла связь съ челюстной дугой, вѣроятно, подъ вліяніемъ развитія специальной функціи непарнаго вентральнаго элемента—glosso-hyale (скелетъ языка) [1].

Челюстная дуга —наиболѣе измѣнила форму и соотношеніе частей, особенно въ своемъ дорсальномъ отдѣлѣ. Вѣроятно, подъ сильнымъ вліяніемъ разрастанія осевой части черепа значительно вытянулся въ длину отростокъ (pterygo-palatinum), первично соединявшій верхнюю часть этой дуги съ впереди лежащими предчелюстными дугами. Использованный въ качествѣ верхней части челюстного аппарата, онъ пріобрѣлъ соотвѣтствующую форму; передній конецъ его связанъ съ черепомъ частью непосредственно, частью черезъ посредство предчелюстныхъ (maxillar'ной и prae-maxillar'ной) дугъ [2].

---

[1]) Подробнѣе объ этомъ см. ниже (—въ отдѣлѣ о метамеріи жаберныхъ дугъ).

[2]) См. выше стр. 167 и 183.

Наоборотъ, каудальная связь дуги съ черепомъ утерялась, функціонально замѣнившись усилившейся связью между челюстной дугой и позади лежащей—гіоидной (подвѣсокъ). Нижняя часть челюстной дуги (первичная нижняя челюсть) сильно разраслась въ длину и вступила въ болѣе тѣсную связь съ вентральными концами впереди лежащихъ предчелюстныхъ дугъ.

Предчелюстныя дуги—maxillar'ная и prae-maxillar'ная—наиболѣе прочно сохранили свое отношеніе къ черепу и другъ къ другу въ своихъ *верхнихъ концахъ*. Здѣсь—у дорсадьныхъ концовъ maxillare и prae-maxillare—быть можетъ, и теперь еще можно видѣть рудименты, гомодинамичные частямъ болѣе сохранившихся висцеральныхъ дугъ. На остальномъ протяженіи дорсальные отдѣлы предчелюстныхъ дугъ замѣнились кожными окостенѣніями, быть можетъ, развившимвся въ связи съ зубами. Вентральные отдѣлы этихъ дугъ, претерпѣвшіе наибольшую редукцію, слились съ вентральнымъ отдѣломъ позади лежащей челюстной дуги. При этомъ, вентральный отдѣлъ maxillar'ной дуги, вѣроятно, прошелъ тотъ же длинный путь превращеній, что и дорсальный отдѣлъ, и—уже на стадіи чисто кожнаго костнаго элемента, вѣроятно, также развившагося въ связи съ зубами (верхняя часть dentale)—слился съ челюстной дугой. Слѣды окостенѣнія вентральнаго отдѣла prae-maxillar'ной дуги можно видѣть, вѣроятно, только въ самомъ ростральномъ концѣ ея, вошедшемъ въ составъ костной нижней челюсти (ростральная часть dentale); остальная часть вентральнаго отдѣла этой дуги превратилась въ нижне-губную связку (быть можетъ—непосредственно изъ хряща) [1]).

Ходъ редукціи самыхъ переднихъ метамеровъ висцеральнаго скелета представляется мнѣ, на основаніи вышеизложеннаго, приблизительно, въ слѣдующемъ видѣ. Редукція висцеральныхъ дугъ предчелюстной области началась съ вентральнаго конца этихъ дугъ и только позже распространилась и на дорсальныя ихъ части. Основнымъ факторомъ этого процесса (какъ и всѣхъ другихъ—въ переднемъ отдѣлѣ висцеральнаго скелета) нужно считать измѣненія въ отношеніяхъ частей челюстной дуги. Какъ я уже указывалъ

---

[1]) См. выше—стр. 229.

выше[1]), приспособленіе челюстной дуги къ функціи захватыванія пищи сильно отразилось на положеніи ея вентральнаго отдѣла по отношенію къ продольной оси тѣла. Необходимое для этой функціи сближеніе дорсальной и вентральной частей скелета осуществилось въ челюстной дугѣ путемъ разрастанія ростральнаго отростка ея дорсальной части и соотвѣтственнаго измѣненія положенія вентральной части (первичной нижней челюсти) изъ почти перпендикулярнаго къ продольной оси тѣла въ параллельное ей. Послѣдній процессъ, сопровождавшійся еще и удлиненіемъ этого отдѣла, не могъ не отразиться на положеніи вентральныхъ частей висцеральныхъ дугъ, лежавшихъ впереди и связанныхъ первично, какъ другъ съ другомъ, такъ и съ позади лежащей челюстной дугой. Измѣненіе въ положеніи этихъ дугъ должно было коснуться, главнымъ образомъ, ихъ вентральныхъ отдѣловъ. Дорсальные концы обѣихъ предчелюстныхъ дугъ имѣли строго фиксированные пункты прикрѣпленія къ осевому скелету. Въ вентральныхъ отдѣлахъ такихъ пунктовъ не было; здѣсь дуги были связаны только другъ съ другомъ и съ нижней челюстью. Естественно, поэтому, что съ измѣненіемъ положенія нижней части челюстной дуги наиболѣе измѣнилось положеніе именно вентральныхъ частей предчелюстныхъ элементовъ. Направленіе, въ которомъ происходило это измѣненіе положенія, въ значительной мѣрѣ было обусловлено характеромъ связей предчелюстныхъ элементовъ съ челюстной дугой и—отчасти—характеромъ новой функціи этихъ элементовъ. Какъ мы видѣли выше, вентральные отдѣлы передней области висцеральнаго скелета были связаны другъ съ другомъ въ двухъ пунктахъ: дорсально[2]) и вентрально[3]). При такихъ связяхъ нижняя часть челюстной дуги при измѣненіи своего положенія, естественно, увлекала за собою и вентральные концы предчелюстныхъ дугъ, которые вмѣстѣ съ перемѣной своего положенія на болѣе близкое къ параллельному оси тѣла, сильно приближались къ первичной нижней челюсти. Схема VII вполнѣ поясняетъ неизбѣжность такого процесса сближенія нижнихъ концовъ дугъ. Въ вентральныхъ кон-

---

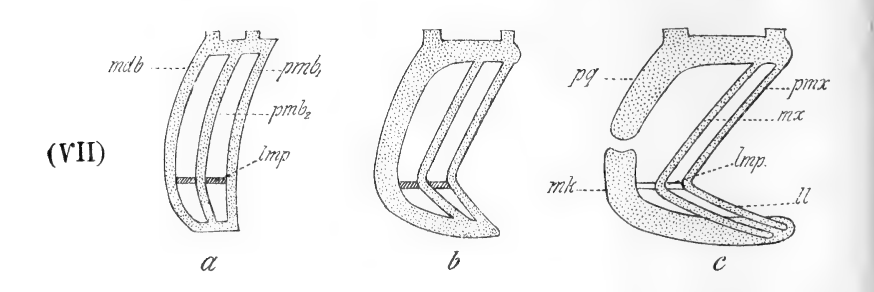
[1]) Стр. 223—225.

[2]) При помощи связокъ *lmm* и *lmp*.

[3]) Непосредственная связь вентральныхъ концовъ.

цахъ *жаберныхъ* дугъ мы и теперь застаемъ [1]) промежуточную стадію того же самаго процесса; здѣсь онъ, однако, не достигаетъ

(VII)



той степени развитія, какъ въ предчелюстныхъ элементахъ скелета. Въ предчелюстныхъ дугахъ процессъ сближенія вентральныхъ концовъ ушелъ настолько далеко впередъ, что вызвалъ почти полное ихъ сліяніе. Быть можетъ, этому сильно способствовала новая (вторичная) функція скелета этихъ дугъ. Прилегая къ первичной нижней челюсти, вентральная часть maxillar'ной дуги, быть можетъ, нашла въ ней прочную опору для зубовъ, развивавшихся на ея поверхности, и эти зубы, такимъ образомъ, получили возможность сдѣлаться существенной частью жевательнаго аппарата. Дорсальная часть dentale, вѣроятно развившаяся путемъ сліянія основаній зубовъ, сидѣвшихъ на вентральной части maxillar'ной дуги, вступила въ прочную связь съ собственными окостенѣніями первичной нижней челюсти (articulare), и сдѣлалась частью вторичной нижней челюсти. Вентральный отдѣлъ первичной maxillar'ной дуги (хрящевой) могъ редуцироваться, какъ ненужный [2]). Въ prae-maxillar'ной дугѣ въ подобныхъ условіяхъ развитія находился только самый передній конецъ вентральной части. Опорой для ея зубовъ могла сдѣлаться только самая ростральная часть maxillar'ной дуги, если она не была использована для челюстнаго аппарата; здѣсь, вѣроятно, и произошло прирастаніе конца prae-maxillar'ной дуги къ концу maxillar'ной (prae-dentale). Остальная часть вен-

[1]) См. выше—стр. 224-я и рис. *10-й* (жаберныя дуги взрослой форели).

[2]) Глубокая степень редукціи вентральнаго конца рядомъ лежащей челюстной дуги (меккелева хряща) вполнѣ оправдываетъ вѣроятность такого предположенія. См. выше—стр. 198.

тральнаго отдѣла prae-maxillar'ной дуги, какъ неиспользованная прямо въ качествѣ челюстного аппарата, была использована (при ея редукціи) косвенно—въ качествѣ связки, соединяющей верхнія части предчелюстныхъ дугъ съ переднимъ концомъ нижней челюсти (нижняя предчелюстная связка).

Если намѣченный ходъ измѣненій въ предчелюстныхъ дугахъ близокъ къ дѣйствительности, то начало всѣхъ этихъ измѣненій нужно относить къ тому времени, когда, помимо хрящевого скелета, имѣлся и костный—быть можетъ, весьма примитивный. Я думаю, что процессъ развитія современныхъ отношеній въ челюстномъ аппаратѣ Teleostei и процессъ развитія костнаго скелета шли параллельно и даже, вѣроятнѣе всего, были неразрывно связаны другъ съ другомъ. Возможно, что этимъ и объясняется общность типа строенія челюстного аппарата у всѣхъ позвоночныхъ, имѣющихъ костный скелетъ, и—громадное отличіе этого типа отъ того, что наблюдается у Gnathostomata, имѣющихъ преимущественно хрящевой скелетъ (напр. селахіи). Этимъ же вполнѣ объясняется и отсутствіе формъ съ переходнымъ типомъ строенія челюстного аппарата. Тѣ части предчелюстныхъ дугъ, которыя были использованы у костныхъ формъ совершенно спеціальнымъ образомъ, связаннымъ съ развитіемъ костной ткани, не могли быть использованы въ томъ же направленіи у формъ, гдѣ окостенѣнія не происходило. Тамъ онѣ могли сильно редуцироваться, какъ мало полезныя части. Нѣтъ, поэтому, ничего удивительнаго въ томъ, что такія спеціализованныя формы, какъ селахіи (несмотря на то, что *общая* организація ихъ часто признается особенно низкой), не сохранили тѣхъ признаковъ первичнаго строенія, которые ясно обнаруживаются въ организаціи современныхъ намъ Teleostei и—даже болѣе высокихъ группъ позвоночныхъ съ костнымъ скелетомъ.

Maxillare и prae-maxillare костистыхъ рыбъ носятъ на себѣ ясные слѣды длиннаго ряда превращеній, происходившихъ въ филогенезѣ передняго конца тѣла позвоночныхъ. Развившись изъ кожныхъ костей, вѣроятно, покрывавшихъ первично хрящевыя висцеральныя дуги, и вытѣснивъ—при дальнѣйшихъ приспособленіяхъ къ новой функціи—вторичныя (эндо-хондральныя) окостенѣнія этихъ дугъ, онѣ у своихъ дорсальныхъ концовъ сохранили и до нашего времени слѣды своей первичной самостоятельности (отдѣль-

ные члены метамернаго ряда), а частью и слѣды прежнихъ близкихъ отношеній къ первичнымъ висцеральнымъ дугамъ (присутствіе хряща). И если у предковъ позвоночныхъ дѣйствительно существовали нѣкогда дуги, лежавшія впереди отъ челюстной (въ чемъ едва ли можно вообще сомнѣваться), то въ maxillare и praemaxillare мы имѣемъ рудименты, по меньшей мѣрѣ, двухъ такихъ дугъ.

Какъ легко видѣть, этотъ выводъ—въ приведенной формулировкѣ—мало чѣмъ отличается отъ того, что уже давно сказалъ Гёксли[1]). „*Если смотрѣть на верхнія челюсти и межчелюстныя кости, какъ на составныя части нижнихъ дугъ черепа, то ихъ слѣдуетъ считать частями не одной дуги, но, по крайней мѣрѣ, двухъ отдѣльныхъ дугъ*“. Почти полувѣковой работой мысли (послѣ Гёксли) создалась—какъ я думаю—возможность использовать эту гипотезу для объясненія строенія костнаго скелета не только *верхней*, но и нижней челюсти позвоночныхъ.

Мнѣ остается еще разсмотрѣть съ точки зрѣнія изложенной гипотезы вопросъ о томъ, почему главную роль въ функціи жевательнаго аппарата приняла на себя третья (считая спереди) висцеральная дуга, а не первая или вторая (предчелюстныя). Возможное рѣшеніе и этого вопроса уже намѣчается изложенными выше соображеніями.

Какъ я уже указалъ выше[2]), можно думать, что prae-maxillar'ная дуга и первично была самымъ переднимъ членомъ метамернаго ряда висцеральныхъ дугъ. Впереди отъ нея у Teleostei имѣются части скелета, которыя едвали возможно гомологизировать съ висцеральными дугами (предротовое кольцо)[3]); другихъ слѣдовъ первичнаго висцеральнаго скелета впереди не имѣется. Можно, поэтому предполагать, что Teleostei развились изъ метамерныхъ формъ, у которыхъ рядъ сегментовъ висцеральнаго скелета оканчивался спереди метамеромъ, соотвѣтствовавшимъ praemaxillar'ной дугѣ. Надо думать, что уже у этихъ гипотетиче-

---

[1]) См. выше—стр. 85-я.

[2]) Стр. 248.

[3]) См. выше—стр. 244.

скихъ предковъ Teleostei конечные передніе метамеры скелета (также какъ и задніе) значительно отличались отъ среднихъ—наиболѣе полно выраженныхъ. Мы не можемъ представить себѣ, чтобы нѣкогда существовало сравнительно высоко организованое метамерно построенное животное, у котораго всѣ сегменты его тѣла были бы идеально сходны. Сравнительная морфологія показываетъ, что у всѣхъ такихъ формъ конечные метамеры значительно измѣнены и очень часто въ нѣкоторыхъ отношеніяхь (напр. величина) недоразвиты. Чтобы представить себѣ, какъ у такой формы могли развиться характерныя черты челюстного аппарата Teleostei, необходимо допустить, что доминирующей скелетной частью всего аппарата сдѣлалась одна изъ первыхъ *наиболѣе развитыхъ* дугъ. Весьма возможно, что такой дугой оказалась третья, которая и превратилась въ челюстную. Вѣроятно, эта дуга была первымъ полно развитымъ сегментомъ всего ряда. Вторая (maxillar'ная), быть можеть, была развита слабѣе; первая (prae-maxillar'ная)—еще болѣе слабо.

Для приведенной гипотезы требуется единственная предпосылка о первично рудиментарномъ характерѣ второй (maxillar'ной) дуги. Въ челюстную дугу типа современныхъ намъ Teleostei не могла превратиться первая (prae-maxillar'ная дуга); это—очевидно изъ другого ряда разсужденій. Весьма важной частью первичныхъ челюстей сдѣлался отростокъ челюстной дуги (pterygo-palatinum), первично соединявшій ее съ впереди лежащей дугой. Такого отростка у prae-maxillar'ной дуги—если считать ее самой передней—не было совсѣмъ. По крайней мѣрѣ никакихъ слѣдовъ существованія такого отростка, также какъ и никакихъ слѣдовъ дугъ, лежавшихъ впереди отъ prae-maxillar'ной, у нынѣ живущихъ формъ не наблюдается. Отсутствіе такого отростка, понятно, уничтожало всякую возможность развитія челюстного аппарата современнаго намъ типа строенія изъ первичной prae-maxillar'ной дуги.

Такимъ образомъ, большинство фактовъ приводитъ къ весьма вѣроятному заключенію, что у костистыхъ рыбъ имѣются рудименты всѣхъ метамеровъ висцеральнаго скелета, существовавшихъ нѣкогда въ переднемъ концѣ тѣла ихъ отдаленныхъ предковъ. Различной степенью редукціи этихъ метамеровъ и различнымъ приспособленіемъ ихъ къ функціи захватыванія пищи создалось все раз-

нообразіе типа строенія предчелюстного скелета у современныхъ намъ Teleostei.

Можно, однако, думать, что количество переднихъ метамеровъ висцеральнаго скелета, опредѣляемое вышеизложенной гипотезой, было характерно и для предковъ другихъ группъ позвоночныхъ. Существованіе у костистыхъ рыбъ впереди отъ prae-maxillar'ной дуги особыхъ элементовъ скелета, весьма напоминающихъ части предротового кольца Cyclostomata, а быть можетъ и Amphiox'а, очень облегчаетъ задачу сравнительнаго изученія этой области у различныхъ формъ. Такимъ путемъ, быть можетъ, удастся со временемъ болѣе детально возстановить строеніе передняго конца головы не только предковъ отдѣльной группы—Teleostei, но и весьма отдаленнаго отъ насъ общаго предка позвоночныхъ [1]).

Метамерія средняго и задняго отдѣловъ висцеральнаго скелета. (Жаберныя дуги).

Основные вопросы метамеріи средняго и задняго отдѣловъ висцеральнаго скелета Teleostei настолько тѣсно связаны между собою, что не могутъ быть разсматриваемы самостоятельно для каждаго изъ этихъ отдѣловъ. Несмотря на все различіе въ строеніи обоихъ отдѣловъ и очевидно большую давность ихъ расхожденія въ филогенезѣ, большинство признаковъ показываетъ, что главныя различія въ строеніи переднихъ и заднихъ жаберныхъ дугъ опредѣлились уже послѣ того, какъ развились типичные признаки жаберной дуги, отличающіе ее отъ переднихъ висцеральныхъ дугъ (челюстной и предчелюстныхъ). Вполнѣ понятно, что при такихъ условіяхъ тѣ или иные первичные признаки *жаберной* дуги Teleostei могли сохраниться въ отдѣльныхъ дугахъ въ различной степени, смотря по тому, насколько они были использованы въ томъ или другомъ случаѣ; они могутъ быть возстановлены только путемъ сравненія жаберныхъ дугъ, измѣнившихся въ раз-

[1]) См. ниже—общая часть.

ныхъ направленіяхъ[1]). Сравненіе возстановленной такимъ образомъ типичной жаберной дуги съ другими висцеральными дугами (челюстной и предчелюстными) можетъ дать ключъ къ выясненію первичнаго строенія, общаго для всѣхъ висцеральныхъ дугъ.

1.

Расчлененіе жаберныхъ дугъ. Наиболѣе типичнымъ признакомъ *жаберныхъ* дугъ Teleostei (какъ и другихъ нисшихъ позвоночныхъ) является расчлененіе дуги на рядъ отдѣльныхъ элементовъ. Каждая изъ трехъ переднихъ жаберныхъ дугъ заключаетъ въ себѣ 4 парныхъ элемента (pharyngo-branchialia, epi-branchialia, cerato-branchialia и hypo-branchialia). Кромѣ того, вентральные концы правой и лѣвой половины дугъ связаны между собою и съ концами сосѣднихъ дугъ при помощи copulae. Какъ увидимъ ниже, этотъ же типъ расчлененія выраженъ (частично) и въ заднихъ дугахъ. Опредѣленіе первичнаго типа строенія жаберной дуги Teleostei прежде всего связано съ вопросомъ о такомъ расчлененіи каждой дуги на рядъ элементовъ. Имѣемъ ли мы основаніе считать такое расчлененіе первичнымъ признакомъ, или оно явилось, какъ вторичное приспособленіе?

Весьма большая стойкость этого признака у всѣхъ Teleostei и многихъ другихъ формъ (напр. селахіи и ганоиды) показываетъ на его большую древность. И, несмотря на это, сравненіе жаберныхъ дугъ съ метамерами другихъ отдѣловъ висцеральнаго скелета, безъ сомнѣнія, убѣждаетъ въ томъ, что этотъ признакъ—вторичный. Наиболѣе древнимъ мы должны признать расчлененіе каждой дуги на двѣ половины—дорсальную и вентральную. Въ пользу этого говоритъ существованіе такого расчлененія, помимо жаберныхъ дугъ, и въ челюстной дугѣ. Онтогенезъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ, какъ мы видѣли выше[2]), вполнѣ подтверждаетъ такое предположеніе. Наибольшую независимость при закладкѣ обнаруживаютъ дорсальная и вентральная половины жаберныхъ, а также

[1]) См. выше—стр. 204.

[2]) См. отдѣлы *B* и *C* Ш-й главы. Спеціально стр. 179 и 177—184.

гіоидной и челюстной дугъ. Элементы, образующіеся въ предѣлахъ дорсальныхъ и вентральныхъ половинъ *жаберныхъ* дугъ, гораздо болѣе тѣсно связаны между собою при закладкѣ. Онтогенетическое сходство пункта расчлененія почти всѣхъ висцеральныхъ дугъ на двѣ половины и отсутствіе слѣдовъ первичной цѣльности дугъ въ этомъ мѣстѣ заставляютъ признать, что расчлененіе развилось здѣсь подъ вліяніемъ причины, дѣйстовавшей сходно на всѣ дуги; съ другой стороны,—что время, когда начала дѣйствовать эта причина въ филогенезѣ Teleostei, весьма отдаленно.

Чтобы опредѣлить, чѣмъ вызвано появленіе разсматриваемаго типа расчлененія дугъ, нужно обратиться къ тѣмъ пунктамъ, гдѣ значеніе такого расчлененія можетъ быть намъ понятнымъ. Я уже указывалъ выше [1]), какъ можно себѣ представить постепенное развитіе челюстного аппарата Teleostei. Необходимость близкаго соприкосновенія дорсальнаго и вентральнаго отдѣла одной и той же дуги для функціи захватыванія и пережевыванія пищи вызвали соотвѣтственный рядъ измѣненій въ челюстной дугѣ. Приспособленіе къ этой же функціи, несомнѣнно, должно было вызвать и подвижность верхняго и нижняго отдѣловъ дуги другъ около друга (сочлененіе). Новыя отношенія между сильно разросшимися частями челюстной дуги, какъ мы видѣли, весьма сильно отразились на строеніи позади лежащихъ дугъ, измѣнивъ ихъ положеніе. Также и подвижность элементовъ челюстной дуги не могла не отразиться на жаберныхъ дугахъ. Нижняя челюсть, при движеніи около пункта сочлененія съ верхней челюстью, должна была каждый разъ встрѣчать сильное сопротивленіе въ нерасчлененныхъ жаберныхъ дугахъ, первично связанныхъ съ ней (вентрально). Въ качествѣ приспособленія для устраненія такого неудобства могло появиться соотвѣтственное расчлененіе и въ этихъ дугахъ, благодаря чему передвиженіе нижней челюсти могло сопровождаться передвиженіемъ же соотвѣтствующихъ частей жаберныхъ дугъ (—ихъ вентральныхъ половинъ).

Помимо указаннаго расчлененія почти всѣхъ висцеральныхъ дугъ на двѣ половины (дорсальную и вентральную),

---

[1]) Стр. 223, 224.

спеціально для жаберныхъ дугъ (и гіоидной) характерно еще и расчлененіе въ предѣлахъ дорсальныхъ и вентральныхъ частей. Несомнѣнно, что этотъ признакъ строенія появился позже, чѣмъ простое расчлененіе на двѣ половины. Это очевидно, какъ изъ сравненія жаберныхъ дугъ (и гіоидной) съ передними дугами (челюстной и предчелюстными), такъ и изъ хода онтогенетическаго развитія отдѣльныхъ дугъ. Какъ мы видѣли выше [1]), дорсальныя и вентральныя части жаберныхъ дугъ (а также гіоидной и челюстной) закладываются безъ связи другъ съ другомъ. Пунктъ раздѣленія на эти два отдѣла обозначается весьма рѣзко въ онтогенезѣ всѣхъ этихъ дугъ. Иныя отношенія наблюдаются при закладкѣ отдѣльныхъ элементовъ въ верхнихъ и нижнихъ частяхъ: здѣсь самостоятельность элементовъ выражена слабѣе и при томъ различно въ верхней и нижней частяхъ дуги. Между тѣмъ какъ верхніе элементы: epi-branchialia и pharyngo-branchialia при закладкѣ обнаруживаютъ значительную независимость другъ отъ друга (—закладываются въ видѣ самостоятельныхъ хрящевыхъ центровъ на общемъ прохондральномъ зачаткѣ) [2]), нижніе элементы—cerato-branchialia и hypo-branchialia—имѣютъ общій зачатокъ, только позже расчленяющійся на двѣ части [3]). Хотя такое различіе онтогенеза верхнихъ и нижнихъ сочлененій и показываетъ, что пути ихъ филогенетическаго развитія были различны, тѣмъ не менѣе ясно, что оба эти сочлененія появились позже раздѣленія каждой дуги на дорсальную и вентральную половины.

Изъ сказаннаго вытекаетъ слѣдующій рядъ заключеній.

1) Наиболѣе древнимъ нужно признать типъ цѣльной (нерасчлененной) дуги, какимъ онъ былъ въ челюстной дугѣ до ея расчлененія [4]);

2) слѣдующая въ филогенезѣ стадія—дуга, расчлененная только на 2 отдѣла—сохранилась въ чистомъ видѣ въ челюстной дугѣ костистыхъ рыбъ и другихъ позвоночныхъ;

---

[1]) Отд. *B* и *C* гл. III.

[2]) См. выше—стр. 124—127.

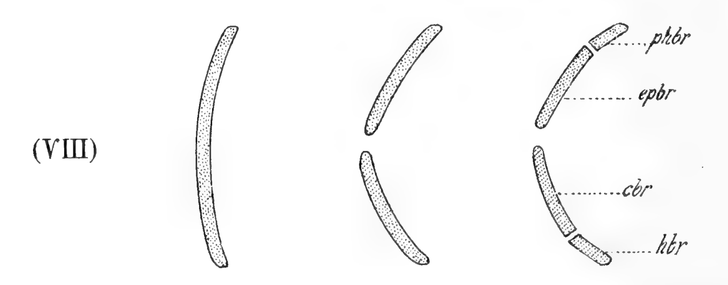
[3]) См. выше—стр. 130—133.

[4]) Въ предчелюстныхъ дугахъ, быть можетъ, и совсѣмъ не было расчлененій, гомодинамичныхъ расчлененіямъ позади лежащихъ дугъ.

3) еще позже произошло расчлененіе въ предѣлахъ дорсальныхъ и вентральныхъ половинъ *жаберныхъ* дугъ, и, такимъ образомъ, создался наиболѣе распространенный типъ расчлененія жаберной дуги нынѣ живущихъ Teleostei.

Ниже я буду говорить подробнѣе о расчлененіяхъ дорсальныхъ и вентральныхъ частей дугъ, а пока дамъ схему, иллюстрирующую въ самомъ общемъ видѣ послѣдовательность расчлененія жаберной дуги въ филогенезѣ костистыхъ рыбъ.

(VIII)



До сихъ поръ при разсмотрѣніи вопроса о расчлененіи висцеральныхъ дугъ, я оставлялъ въ сторонѣ *гіоидную* дугу. Эта дуга, занимая промежуточное положеніе между челюстнымъ и жабернымъ аппаратами, совмѣщаетъ въ себѣ смѣшанные признаки: съ одной стороны въ ней имѣется рядъ ясныхъ приспособленій къ функціи челюстного аппарата, съ другой—характеръ расчлененія этой дуги на четыре части сильно сближаетъ ее съ жаберными дугами. Какъ я уже указывалъ выше [1]), такое совмѣщеніе въ одной висцеральной дугѣ приспособленій къ двумъ весьма различнымъ функціямъ (жеванія и дыханія), даетъ цѣнныя указанія для исторіи этой дуги. Очевидно, что гіоидная дуга Teleostei вступила въ ближайшее отношеніе съ челюстной дугой въ сравнительно недавнее время. Она, несомнѣнно, стояла еще въ ряду настоящихъ жаберныхъ дугъ въ то время, когда челюстная дуга уже приняла на сеся новую функцію, отличающую ее отъ жаберныхъ дугъ. Характеръ расчлененія гіоидной дуги показываетъ, что измѣненія въ висцеральномъ скелетѣ первично отразились на ней въ томъ же направленіи, какъ и на жаберныхъ

[1]) Стр. 160—161 и 168—177.

дугахъ. И только впослѣдствіи, когда гіоидная дуга, какъ наиболѣе близкая къ челюстной, была также использована для функціи челюстного аппарата, она пріобрѣла признаки, сдѣлавшіе и ее непохожей на жаберныя дуги. Этотъ процессъ схематически можетъ быть изображенъ такъ:

(IX)

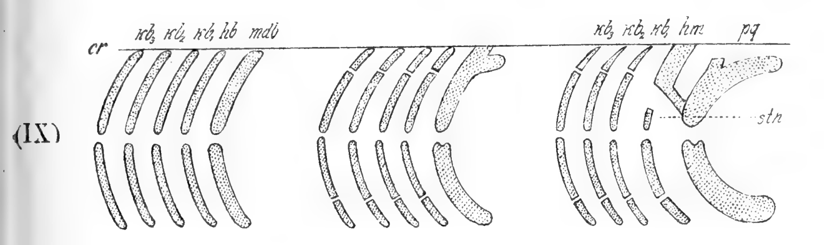


Схема (IX) показываетъ, что въ филогенезѣ костистыхъ рыбъ функція челюстной дуги прежде всего одинако отразилась на характерѣ расчлененія всѣхъ жаберныхъ дугъ (схема *b*) и только впослѣдствіи особенно сильно повліяла на строеніе верхнихъ элементовъ одной изъ дугъ—ближайшей къ челюстной (схема *c*).

Такимъ образомъ, сравненіе характера расчлененія различныхъ дугъ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ позволяетъ установить по меньшей мѣрѣ двѣ категоріи расчлененій, различныхъ, какъ по времени появленія въ филогенезѣ, такъ и по характеру причинъ, обусловившихъ ихъ происхожденіе.

Къ первой категоріи относится наиболѣе древнее расчлененіе каждой дуги (съ правой и лѣвой стороны) на двѣ части—дорсальную и вентральную;—оно развилось, вѣроятно, подъ непосредственнымъ вліяніемъ основной функціи челюстной дуги. Ко второй категоріи относятся расчлененія жаберныхъ дугъ въ предѣлахъ ихъ дорсальныхъ и вентральныхъ участковъ. Этому послѣднему типу расчлененій, характерному только для жаберной части скелета, и должно быть удѣлено главное вниманіе въ этомъ отдѣлѣ работы.

Болѣе точное опредѣленіе причинъ, вызвавшихъ расчлененіе дорсальныхъ и вентральныхъ частей жаберной дуги,—задача настолько же физіологическая, какъ и морфологическая. Нѣтъ сомнѣнія, что расчлененіе жаберной дуги на большое количество участковъ (4) явилось слѣдствіемъ приспособленія жабернаго

скелета къ болѣе совершенному выполненію функціи дыханія. Сущность этого приспособленія сводилась къ опредѣленнаго рода подвижности частей дугъ, поддерживающихъ жабры. Для *морфологіи* существенная сторона вопроса лежитъ только въ томъ, какія черты строеніи висцеральнаго скелета прѣдковъ Teleostei могли послужить исходными для новаго строго опредѣленнаго типа расчлененной жаберной дуги.

Если допустить, что жаберныя дуги нѣкогда были нерасчлененными или мало расчлененными частями висцеральнаго скелета, то нужно думать, что большая расчлененность ихъ у нынѣ живущихъ формъ Teleostei обусловлена въ значительной мѣрѣ тою зависимостью, которая установилась между дыхательною частью висцеральнаго скелета и его жевательною частью. По мѣрѣ сокращенія области дыхательнаго аппарата (сзади напередъ), главными скелетными частями его сдѣлались дуги, наиболѣе близкія къ челюстной дугѣ (—заднія дуги постепенно редуцировались). Эти дуги какъ разъ подвергались наибольшему вліянію челюстного аппарата. Съ одной стороны, большая подвижность нижняго элемента челюстной дуги должна была вызвать извѣснаго рода эластичность (гибкость) связанныхъ съ нею частей дыхательнаго аппарата. Съ другой стороны, форма и положеніе нижней челюсти (разрастаніе въ длину и перемѣна положенія на горизонтальное) могли, какъ я указалъ выше, обусловить сближеніе опредѣленныхъ частей жаберныхъ дугъ и, слѣдовательно, вызвать соотвѣтственное уменьшеніе ширины жаберныхъ щелей, расположенныхъ между ними. Весьма возможно, что расчлененность жаберныхъ дугъ въ связи съ дифференцировкой жаберной мускулатуры явилась извѣстнаго рода коррективомъ, сдѣлавъ части жабернаго скелета болѣе подвижными другъ около друга [1]). Благодаря такой подвижности стало возможнымъ активное расширеніе и уменьшеніе жаберныхъ щелей и общей полости глотки, частью подъ вліяніемъ движенія челюстей, частью подъ вліяніемъ собственной жаберной мускулатуры.

Приведенная общая форма рѣшенія вопроса даетъ, однако, очень мало для морфологіи, оставляя безъ всякаго объясненія

---

[1]) См. Gegenbaur—Vergl. Anat. 420 стр.

происхожденіе формы отчленяющихся частей дугъ (особенно pharyngo-branchialia и hypo-branchialia) и характера сочлененій между отдѣльными элементами. Выясненія этого ряда явленій нужно искать прежде всего въ отношеніяхъ отчленяющихся элементовъ другъ къ другу. И здѣсь приходится удѣлить особое вниманіе— помимо отношеній между элементами одной и той же дуги—еще и взаимоотношеніямъ элементовъ смежныхъ дугъ. Насколько эти явленія сложны и разнообразны, показываетъ уже описанное выше [1]) развитіе связей между жаберными дугами форели (дорсально—между pharyngo-branchialia и epi-branchialia сосѣднихъ дугъ; вентрально— между двумя смежными дугами при помощи copulae). Если предположить, что жаберныя дуги нѣкогда были цѣльными, то можно думать, что пункты ихъ расчлененій въ предѣлахъ дорсальной и вентральной половинъ опредѣлились въ большой зависимости отъ пунктовъ связей между дугами двухъ сосѣднихъ метамеровъ. Если допускать обратное предположеніе,—что связи между дугами развились послѣ расчлененія каждой дуги на элементы,—то устанавливается обратная зависимость: распредѣленія связей отъ расположенія пунктовъ расчлененія дугъ.

Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, изученіе характера связей между отдѣльными метамерами жабернаго скелета имѣетъ большое значеніе для пониманія исторіи развитія современныхъ отношеній между его частями.

Такимъ образомъ, пониманіе характера расчлененій жаберныхъ дугъ въ предѣлахъ ихъ дорсальныхъ и вентральныхъ отдѣловъ ставится въ прямую зависимость отъ пониманія отношенія дугъ другъ къ другу (связь между дугами).

Къ изученію этихъ отношеній я и перейду.

При описаніи развитія и строенія висцеральнаго скелета форели я нѣсколько разъ отмѣчалъ своеобразныя отношенія между жаберными дугами, весьма характерныя для Teleostei. У костистыхъ рыбъ, помимо связей между отдѣльными элементами каждой дуги (въ мѣстахъ сочлененій), наблюдается еще настолько прочная связь и между элементами смежныхъ дугъ, что у нѣкоторыхъ формъ

---

[1]) См. выше—глава III, отдѣлъ *B*.

весь жаберный скелетъ въ цѣломъ представляетъ собою какъ бы прочно сплетенную корзинку (*рис. 10, 10b, 22a, 22b*). Прочное соединеніе между элементами смежныхъ дугъ осуществляется, частью при помощи отростковъ самихъ дугъ,—какъ напр. въ дорсальныхъ частяхъ дугъ (*dcp, dce—рис. 10* и *10b*),—частью при помощи связокъ—напр. въ вентральныхъ частяхъ дугъ (lch_3 и *ligh h—рис. 22a*). Изъ этихъ связей, имѣющихъ различное происхожденіе, наибольшій интересъ для морфологіи висцеральнаго скелета представляютъ тѣ, въ которыхъ можно найти слѣды первичныхъ отношеній между дугами. Къ этой категоріи я отношу: a) дорсальныя связи между дугами при помощи отростковъ, b) вентральныя связи дугъ другъ съ другомъ при помощи copulae и связокъ. Наименѣе ясно морфологическое значеніе связокъ между hypo-branchialia смежныхъ дугъ (*ligh h—рис. 22a*). О нихъ я буду говорить отдѣльно.

2

Связь между дорсальными концами смежныхъ дугъ. Однимъ изъ самыхъ распространенныхъ типовъ связей между сосѣдними жаберными дугами Teleostei является сочлененіе между отросткомъ pharyngo-branchiale позади лежащей дуги (*dcp—рис. 10*) съ отросткомъ epi-branchiale впереди лежащей дуги (*dce*)[1]. Такой типъ связи можно наблюдать у огромнаго большинства костистыхъ рыбъ. Уже этого достаточно, чтобы увидѣть въ ней черты довольно древней организаціи (—унаслѣдованныя отъ общаго предка). Разсматриваемый типъ связи наблюдается не только въ типичныхъ (переднихъ) жаберныхъ дугахъ, но и въ весьма сильно измѣненныхъ заднихъ (*$epdc_3$—рис. 10*). Очевидно—этотъ признакъ существовалъ въ филогенезѣ Teleostei раньше начала дифференцировки переднихъ и заднихъ жаберныхъ дугъ.

Прежде чѣмъ я перейду къ спеціальному разсмотрѣнію характера дорсальныхъ связей между отдѣльными дугами, я долженъ въ общемъ охарактеризовать строеніе дорсальныхъ частей жабернаго

---

[1]) См. выше—стр. 124—130.

скелета костистыхъ рыбъ. Такой характеристикой, я думаю, можно ясно обнаружить, почему дорсальныя связи между дугами—признакъ, судя по строенію жабернаго скелета Teleostei, весьма древній—сохранились наиболѣе рѣзко именно въ этой группѣ позвоночныхъ. Съ другой стороны, общее разсмотрѣніе типичныхъ чертъ строенія жабернаго скелета костистыхъ рыбъ поможетъ опредѣлить общій характеръ его уклоненій въ сторону отъ первичнаго строенія и, тѣмъ самымъ, дастъ возможность распознать, какія формы его уклонились сильнѣе, какія меньше.

Достаточно посмотрѣть даже грубо отпрепарованный (въ связи съ черепомъ) жаберный скелетъ любой костистой рыбы (см. *рис. 10* и *10b*), чтобы замѣтить типичныя черты строенія его дорсальныхъ частей, рѣзко выдѣляющія костистыхъ рыбъ въ ясно обособленную группу позвоночныхъ. Дорсальные концы первыхъ четырехъ дугъ сильно наклонены впередъ, какъ бы стремясь къ нѣкоторому опредѣленному пункту, который можетъ быть охарактеризованъ, какъ мѣсто наибольшаго приближенія жабернаго скелета къ осевому (—мѣсто приближенія pharyngo-branchiale 1-го къ черепу). Всѣ дорсальные элементы (главнымъ образомъ pharyngo-branchialia) сильно сближены своими концами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (напр. три переднія дуги форели) концы ихъ почти соприкасаются; въ другихъ—приближаются до образованія сочлененія (3-е и 4-е ph.-br. форели); наконецъ, у нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ почти всѣ pharyngo-branchialia сливаются другъ съ другомъ (напр. Gadus). Однако, даже и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ такого полнаго сліянія не происходитъ (напр. у форели—*рис. 10*), ясно видно, что всѣ pharyngo-branchialia каждой стороны располагаются такъ, какъ будто они образуютъ одну общую длинную пластинку, линія протяженія которой лежитъ подъ нѣкоторымъ острымъ угломъ къ продольной оси тѣла (на *рис. 10-мъ* главная ось тѣла приблизительно параллельна линіи, соединяющей сочлененія между epi-branchialia и cerato-branchialia). Соединяя между собою дорсальные концы 1-й и 5-й дугъ, эта линія наиболѣе приближается къ осевому скелету (черепу) у pharyngo-branchiale 1-й дуги; наиболѣе удаляется отъ осевого скелета—у дорсальнаго конца 5-й дуги. Нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія, что всѣ перечисленные признаки строенія, весьма типичные для дорсальныхъ концовъ дугъ костистыхъ рыбъ,

связаны съ какой-либо опредѣленной функціей, достигающей большого развитія у Teleostei. Характеръ перечисленныхъ признаковъ довольно ясно опредѣляетъ и тотъ органъ, къ функціи котораго приспособлены дорсальныя части жаберныхъ дугъ. Это, безъ сомнѣнія, такъ назыв. глоточный жевательный аппаратъ костистыхъ рыбъ.

Сильное развитіе глоточныхъ зубовъ весьма характерно для Teleostei. Въ связи съ этимъ заднія жаберныя дуги всегда болѣе или менѣе приспособлены къ образованію глоточнаго жевательнаго аппарата (ossa pharyngea superia и inferia). У многихъ костистыхъ рыбъ (напр. Cyprinidae) глоточный аппаратъ достигаетъ колоссальнаго развитія и при захватываніи и измельченіи пищи, быть можетъ, играетъ бóльшую роль, чѣмъ челюстной. У всѣхъ остальныхъ костистыхъ рыбъ эти функціи всегда раздѣляются въ большей или меньшей степени между челюстнымъ и глоточнымъ аппаратами. Такое раздѣленіе функцій (принадлежавшихъ первично, главнымъ образомъ, переднимъ дугамъ висцеральнаго скелета) между передними (челюстной и частью предчелюстными) и задними дугами (ossa pharyngea), не могло, конечно, не отразиться на общемъ строеніи жабернаго аппарата. Вѣроятно, оно и было основной причиной, обусловившей особенности развитія дорсальныхъ элементовъ жаберныхъ дугъ.

Глоточный жевательный аппаратъ костистыхъ рыбъ состоитъ изъ двухъ частей: нижней и верхней—образованныхъ нижними и верхними элементами жаберныхъ дугъ. Въ то время, какъ въ образованіи нижней части (pharyngea inferia) обычно принимаетъ участіе только пятая дуга (главный элементъ ея несетъ зубы), верхняя часть можетъ быть образована различными—иногда сильно преобразованными—элементами нѣсколькихъ дугъ (4-й, 3-й, а иногда и 2-й). Для того, чтобы весь аппаратъ могъ выполнять свою функцію, необходимо: *во-первыхъ,* чтобы верхняя и нижняя части его были въ состояніи достаточно приближаться другъ къ другу; *во-вторыхъ,*—чтобы весь аппаратъ имѣлъ во время процесса перетиранія или захватыванія пищи прочную опору въ какой-либо мало подвижной части скелета. Я думаю, что главныя отличительныя черты строенія всего жабернаго скелета Teleostei направлены къ выполненію двухъ указан-

ныхъ условій дѣятельности глоточнаго аппарата [1]). Путемъ развитія отмѣченнаго выше ряда признаковъ—типичныхъ для дорсальныхъ частей дугъ Teleostei—создалась возможность приближенія дорсальныхъ частей заднихъ дугъ къ сохранившейся вентральной части 5-й дуги (общій наклонъ спереди назадъ линіи протяженія pharyngo-branchialia); съ другой стороны, благодаря развитію прочной связи между всѣми дорсальными элементами, создалась возможность прочнаго прикрѣпленія къ осевому скелету, несмотря на то, что отдѣльныя дуги утеряли первичную связь съ нимъ. Судя по общему направленію редукціи жабернаго скелета, можно думать, что въ филогенезѣ такая связь съ осевымъ скелетомъ сохранялась, передаваясь послѣдовательно отъ заднихъ дугъ, терявшихъ эту связь, къ переднимъ, еще сохранявшимъ ее [2]). Такимъ образомъ, наиболѣе долго сохранявшими эту связь нужно считать дорсальные элементы 1-й жаберной дуги (pharyngo-branchialia). Нѣтъ, поэтому, ничего удивительнаго въ томъ, что у нѣкоторыхъ Teleostei, гдѣ глоточный аппаратъ особенно сильно развитъ (напр, Cyprinidae), эта связь была максимально использована [3]). У Clupeidae имѣется также связь съ черепомъ сильно преобразованныхъ pharyngo-branchialia 1-й дуги. У форели связь pharyngo-branchiale 1-го съ черепомъ слабо развита; слѣды первичныхъ отношеній сохранились только въ близости этого элемента къ черепу. Окончательная утеря связи жабернаго скелета съ осевымъ (—утеря связи и 1-й дуги), надо думать, произошла уже послѣ того, какъ опредѣлились всѣ типичныя черты строенія его дорсальныхъ частей у нынѣ живущихъ Teleostei. Ходъ этого, вѣроятно, позднѣйшаго процесса довольно ясно указанъ строеніемъ глотки большинства костистыхъ рыбъ. Дорсальные

---

[1]) Для выполненія сходной функціи челюстного аппарата требовалось соблюденіе тѣхъ же условій. Однако, исходнымъ пунктомъ для нихъ созданія въ переднихъ дугахъ служили совершенно иныя отношенія частей скелета, чѣмъ въ заднихъ (—см. выше—стр. 249). Отсюда понятно все различіе въ строеніи челюстного и глоточнаго аппаратовъ, несмотря на сходство ихъ функцій.

[2]) См. ниже.

[3]) У Cyprinidae существуетъ весьма сильно развитое сочлененіе между 1-й дугой и черепомъ.

концы дугъ, связанные другъ съ другомъ и загибающіеся медіально, образуютъ двѣ (правую и лѣвую) сплошныя длинныя пластинки, каудально удаляющіяся какъ отъ осевого скелета, такъ и другъ отъ друга; рострально—приближающіяся другъ къ другу и къ осевому скелету [1]). Вмѣстѣ онѣ образуютъ собою скелетъ крыши глотки и заключены въ общій слой тканей (мускулатура и соединительная ткань), непрерывно переходящій на дно черепа. Въ этомъ слоѣ тканей весь скелетъ крыши глотки и находитъ опору для своего прикрѣпленія къ осевому скелету. Нѣтъ, однако, никакого сомнѣнія въ томъ, что описанная связь съ осевымъ скелетомъ развилась вторично—послѣ освобожденія дугъ отъ непосредственной связи съ нимъ. Вполнѣ понятно, что съ развитіемъ этой вторичной связи, первичная связь съ черепомъ у многихъ формъ могла редуцироваться даже и въ первой дугѣ (форель). Здѣсь, слѣдовательно, слѣды этой связи сохранились только въ наиболѣе близкомъ положеніи къ черепу pharyngo-branchiale 1-го. У другихъ формъ, гдѣ эта связь была, быть можетъ, использована для спеціальныхъ приспособленій, она могла сохраниться полнѣе (Cyprinidae, Clupeidae).

Насколько описанное положеніе дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ Teleostei приспособлено къ функціи глоточнаго жевательнаго аппарата, ясно само собою. Удаляясь отъ осевого скелета въ своей каудальной части, крыша глотки приближается здѣсь къ дну глотки, скелетъ котораго въ этомъ мѣстѣ образованъ вентральными частями 5-й жаберной дуги [2]). Этимъ создается, съ одной стороны, возможность близкаго соприкосновенія для зубовъ, развивающихся въ покровахъ крыши и дна глотки, съ другой стороны—возможность использовать въ качествѣ опоры для этихъ зубовъ лежащіе здѣсь скелетные элементы (pharyngo-branchialia вверху и cerato-branchiale 5-й дуги внизу). Такимъ образомъ создается скелетный аппаратъ, напоминающій челюстной. Онъ также имѣетъ

---

[1]) Для того, чтобы увидѣть это, достаточно посмотрѣть сзади внутрь отпрепарованнаго вмѣстѣ съ жаберными дугами черепа любой не особенно уклоняющейся формы: напр. щуки или лосося. См. также рисунокъ Alepocephalus Gegenbaur'a (1878 г. Fig. 9).

[2]) См. цитированный выше—на этой же стр.—рисунокъ Gegenbaur'a.

двѣ способныя сближаться части, сочленяющіяся въ одномъ пунктѣ (*phar.-br.*$_5$—*рис. 10*); въ немъ также, какъ и въ челюстномъ, дорсальная и вентральная части образованы далеко не равнозначущими элементами: верхняя образована пластинкой изъ нѣсколькихъ заднихъ pharyngo-branchialia (4-го, 3-го иногда и 2-го)[1]; нижняя—cerato-branchiale 5-й дуги.

Такимъ путемъ судьба цѣлаго ряда элементовъ жабернаго скелета Teleostei связывается неразрывно съ судьбой вторично развившагося органа. Огромнѣйшее разнообразіе въ строеніи отдѣльныхъ pharyngo-branchialia и отдѣльныхъ частей 5-й дуги у Teleostei въ главной степени обязано различнымъ приспособленіямъ къ строенію глоточнаго жевательнаго аппарата. Такіе факты, какъ весьма сильное сближеніе—до неузнаваемости—частей pharyngo-branchialia (напр. у Cyprinus, Silurus и др.) и даже полное ихъ срастаніе (напр. Gadus); колоссальное развитіе cerato-branchialia 5-й дуги въ связи съ необычайнымъ развитіемъ зубовъ (Cyprinidae) и многіе другіе—всѣ находятъ себѣ объясненіе во вторичныхъ приспособленіяхъ этихъ частей скелета къ жевательной функціи.

На основаніи сказаннаго, можно, я думаю, признать, (не рискуя ошибиться), что большинство характерныхъ особенностей жабернаго скелета Teleostei развивалось параллельно съ развитіемъ глоточнаго жевательнаго аппарата. Самый типъ строенія жабернаго скелета Teleostei, такъ сильно отличающій ихъ отъ близкихъ къ нимъ группъ позвоночныхъ, вѣроятно, создался подъ непосредственнымъ вліяніемъ приспособленія къ новой функціи. При такихъ условіяхъ можетъ казаться, что найти слѣды первичнаго строенія въ элементахъ скелета, столь подпавшихъ подъ вліяніе опредѣленной вторичной функціи, невозможно. Я думаю иначе. Разъ мы на протяженіи *всего* жабернаго скелета и у *всѣхъ* Teleostei наблюдаемъ слѣды приспособленія къ одной вторичной функціи, то начало вліянія этого приспособленія нужно относить ко времени существованія формъ, исходныхъ для всѣхъ разнообразныхъ группъ костистыхъ рыбъ (какъ увидимъ ниже, и нѣкоторыхъ ганоидъ). Можно предполагать, что у такихъ формъ жаберный скелетъ еще

---

[1]) Вторично можетъ участвовать и epi-branchiale 4-е—см. ниже.

сохранялъ многія черты первичнаго строенія. Изученіе элементовъ жабернаго скелета Teleostei (pharyngo-branchialia и, частью, epibranchialia), развившихся подъ непосредственнымъ вліяніемъ функціи глоточнаго жевательнаго аппарата, можетъ, поэтому, привести къ возстановленію тѣхъ первичныхъ признаковъ, которые сохранились только здѣсь, какъ использованные въ опредѣленномъ направленіи, и могли совсѣмъ исчезнуть при другихъ условіяхъ развитія.

Можно думать, что главная трудность нахожденія такихъ признаковъ заключается въ необычайномъ разнобразіи строенія глоточнаго аппарата у различныхъ Teleostei. При такомъ разнообразіи признаковъ трудно отличить первичные отъ вторичныхъ. Къ счастью, однако есть формы, у которыхъ pharyngo-branchialia совмѣстно съ типичными чертами приспособленія къ функціи глоточнаго аппарата сохранили (особенно въ переднихъ дугахъ) ясные слѣды первичного строенія, какъ элементы чисто жабернаго скелета. Къ числу такихъ формъ принадлежатъ, напримѣръ, Esocidae, Salmonidae и нѣкоторыя другія. Особенно интересно, что присутствіе такихъ слѣдовъ совпадаетъ съ другимъ признакомъ сравнительно низкой организаціи—значительнымъ сохраненіемъ хряща въ черепѣ. Весьма важно отмѣтить, что Alepocephalus—форма сохранившая въ черепѣ еще болѣе хряща, чѣмъ Esox и Salmo,—имѣетъ pharyngo-branchialia построенныя по тому же типу, какъ и у форели [1]). Можно, поэтому, надѣяться, что первичные признаки строенія дорсальныхъ частей дугъ, возстановленные путемъ сравнительно-анатомическаго и эмбріологическаго изученія указанныхъ формъ, будутъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, первичными и для всѣхъ Teleostei.

Если, послѣ сказаннаго, задаться вопросомъ, какой же изъ древнихъ признаковъ строенія дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ могъ наиболѣе полно сохраниться именно въ скелетѣ Teleostei, какъ наиболѣе использованный для позднѣйшихъ функцій, то отвѣтъ будетъ ясенъ. Этотъ признакъ долженъ былъ касаться отношенія дорсальныхъ концовъ отдѣльныхъ дугъ другъ къ другу. И если въ

---

[1]) Gegenbaur (1878), *рис. 10-й.*

первичномъ жаберномъ скелетѣ существовали когда-либо связи между дорсальными концами дугъ, то эти связи при созданія жабернаго скелета современныхъ намъ Teleostei, несомнѣнно, были использованы для развитія описанныхъ выше тѣсныхъ отношеній между pharyngo-branchialia—типичныхъ для всѣхъ нынѣ живущихъ костистыхъ рыбъ. Я думаю, что въ связяхъ pharyngo-branchialia съ epi-branchialia впереди лежащихъ дугъ мы имѣемъ дошедшую до насъ черту первичной организаціи. Можно даже, я думаю, точнѣе опредѣлить причины, обусловившія сохраненіе этого первичнаго признака. Изъ такихъ причинъ я отмѣчу двѣ, какъ мнѣ кажется, наиболѣе важныхъ и дѣйствовавшихъ послѣдовательно: одна позже другой.

Первымъ толчкомъ къ сохраненію дорсальныхъ связей между отдѣльными дугами могло послужить развитіе глоточнаго жевательнаго аппарата. Какъ мы видѣли выше, дорсальная часть его скелета образовалась постепенно путемъ сближенія (въ каудо-ростральномъ направленіи) дорсальныхъ концовъ дугъ (pharyngo-branchialia) и образованія между ними болѣе или менѣе прочныхъ связей. Если допустить, что первично дуги были уже связаны между собою при помощи отростковъ pharyngo-branchialia и epi-branchialia, то естественно думать, что въ сближеніи концовъ pharyngo-branchialia между собою эта первичная связь между концами дугъ сыграла важную роль. Онтогенезъ форели и сравненіе ея pharyngo-branchialia [1]) ясно показываютъ, какъ первичная связь была использована для вторичной. Естественно, предположить, что съ развитіемъ вторичныхъ связей между дорсальными концами дугъ первичная связь могла уничтожиться, какъ ненужная. Этого, однако, не произошло у многихъ Teleostei, такъ какъ первичная связь была использована для новой функціи, возникшей вмѣстѣ съ приближеніемъ дорсальныхъ концовъ дугъ другъ къ другу Такое сближеніе дугъ, естественно, должно было отразиться на функціи дыханія. Приближеніе дорсальныхъ концовъ дугъ другъ къ другу, сопровождавшееся уменьшеніемъ просвѣтовъ между дугами, не могло не отразиться вредно на функціи залегавшихъ здѣсь жаберныхъ щелей. Коррек-

[1]) См. выше—стр. 124—130.

тивомъ противъ такого вреднаго вліянія процесса развитія глоточнаго аппарата могло явиться усиленное разрастаніе отростковъ pharyngo-branchialia и epi-branchialia (*dcp* и *dce* на *рис. 10-мъ*), служившихъ первично для связи между дугами. Такимъ образомъ, эти отростки, перемѣнивъ свою первичную функцію (связь между дугами) на почти обратную ей (раздвиганіе дугъ), получили новый толчекъ для дальнѣйшаго развитія. Въ свою очередь такой ходъ развитія отростковъ, первично соединявшихъ дуги другъ съ другомъ, отразился въ дальнѣйшемъ не только на общемъ типѣ строенія жабернаго *скелета* Teleostei, но и на типѣ расположенія жаберныхъ *щелей*. Съ развитіемъ новой функціи отростковъ между pharyngo-branchialia и epi-branchialia жаберныя дуги пріобрѣли въ этихъ отросткахъ и ихъ сочлененіи другъ съ другомъ удобное приспособленіе, дѣлавшее возможнымъ сближеніе дугъ въ каудо-ростральномъ направленіи, безъ вреда для функціи дыханія (—щели между дугами при этомъ не претерпѣвали суженія). Такимъ образомъ создалась возможность весьма сильнаго сокращенія въ каудо-ростральномъ направленіи длины всего жабернаго аппарата, путемъ надвиганія впереди лежащихъ дугъ на дуги, лежащія позади. Вмѣстѣ съ этимъ происходило, конечно, и измѣненіе въ положеніи щелей (по крайней мѣрѣ, ихъ дорсальныхъ частей): щели также могли сблизиться въ каудо-ростральномъ направленіи, и—при своемъ новомъ положеніи между надвинутыми другъ на друга дугами—расположились не въ поперечныхъ плоскостяхъ (какъ это было раньше), а въ косыхъ (близкихъ по направленію къ сагиттальнымъ), открываясь болѣе назадъ, чѣмъ въ бокъ. Такой характеръ расположенія дугъ и щелей, какъ извѣстно, есть одинъ изъ наиболѣе типичныхъ признаковъ жабернаго аппарата костистыхъ рыбъ.

Надо, однако, замѣтить, что и у костистыхъ рыбъ далеко не у всѣхъ сохранились въ дорсальныхъ концахъ дугъ слѣды описанныхъ этаповъ развитія. У многихъ Teleostei процессъ преобразвванія элементовъ пошелъ еще далѣе. Уже у форели въ заднихъ дугахъ (3-й и 4-й) мы наблюдаемъ не только сближеніе pharyngo-branchialia, но и образованіе прочной связи между ними ($phbr_3 + phbr_4$ —*рис. 10*). Въ своемъ новомъ положеніи pharyngo-branchiale 4-е, какъ видно на *рис. 10-мъ*, само по себѣ дѣлается способнымъ препятствовать сближенію дорсальныхъ концовъ 3-й и 4-й дуги.

Отростки epi-branchiale 3 го и pharyngo-branchiale 4 го, служившіе раньше для этой функціи, дѣлаются, слѣдовательно, ненужными, и могутъ редуцироваться. У многихъ Teleostei и наблюдается такая редукція отростковъ въ разныхъ дугахъ въ различной степени. Въ какомъ направленіи могла происходить редукція отростковъ pharyngo branchiale и epi-branchiale (*dcp*, *dce*), ясно показываютъ тѣ же 3-я и 4-я дуги у форели. Здѣсь мы застаемъ стадію процесса, на которой pharyngo-branchiale 4-е уже утеряло свой отростокъ. Наоборотъ—отростокъ epi-branchiale 3-го вытянулся сильно въ длину, продолжая оставаться еще въ нѣкоторой связи съ pharyngo-branchiale 4-мъ. Однако, ближайшее изученіе отношенія отростка epi-br. 3-го (dce_3) къ ph.-br. 4-му показываетъ, что связь 3-й и 4-й дугъ въ этомъ пунктѣ далеко не такая прочная, какъ въ соотвѣтствующихъ пунктахъ впереди лежащихъ дугъ: она уже начинаетъ редуцироваться, какъ ненужная. Дальнѣйшая ступень въ этомъ направленіи приводитъ къ укорачиванію и самого отростка epi-branchiale 3-го, и тогда онъ превращается въ простой выступъ на epi-branchiale 3-мъ, не имѣющій никакого отношенія къ pharyngo-branchiale 4-му. Вѣроятно, на такой стадіи развитія мы застаемъ этотъ отростокъ въ различныхъ дугахъ многихъ Teleostei, гдѣ pharyngo-branchialia сосѣднихъ дугъ вступили въ тѣсную связь другъ съ другомъ [1]).

Я не буду больше останавливаться на различныхъ уклоненіяхъ отъ типа у различныхъ Teleostei: изученіе ихъ есть задача спеціальнаго изслѣдованія [2]). Отмѣчу только, что большинство такихъ уклоненій сравнительно легко истолковываются, если допустить, что жаберный скелетъ Teleostei развивался въ общемъ такъ, какъ описано выше.

---

[1]) Возможны и другія измѣненія отношеній, весьма сильно запутывающія толкованіе отдѣльныхъ элементовъ. У нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ (напр. Silurus 3-я д.) отростокъ epi-branchiale иногда сочленяется не съ pharyngo-branchiale задней дуги, а съ его epi-branchiale. У форели опять таки ясно видно (3-я и 4-я дуги), какъ могло произойти такое измѣненіе. См. ниже—примѣч. 4-е на стр. 284-й.

[2]) Сравнительно-анатомически здѣсь сдѣлано очень мало. Самый большой матеріалъ изслѣдовалъ Rathke (цит. раб. 1832 года). Нѣкоторые интересные пункты отмѣчены Stannius'омъ (напр. ph.-br. 1-й д. Clupeidae и др. 1854 г.) и Gegenbaur'омъ (раб. объ Alepocephalus 1878 г. стр. 24-я и „Vergl. Anat.“ стр. 439).

Послѣ приведенныхъ выше соображенiй общаго характера мы имѣемъ достаточное основанiе снова возвратиться къ детальному изученiю морфологiи pharyngo-branchialia и epi-branchialia *форели*. Даже взрослая форель, какъ показываетъ общее сравненiе съ другими Teleostei, несомнѣнно сохранила въ дорсальныхъ концахъ жаберныхъ дугъ много слѣдовъ первичной организацiи висцеральнаго скелета [1]). Въ онтогенезѣ [2]) эти слѣды выступаютъ еще ярче. При сравненiи описанныхъ выше *рисунковъ 7-го, 8-го, 9-го* и *10-го* не трудно замѣтить, насколько постепенно развиваются въ онтогенезѣ главные признаки, отличающiе у взрослой формы pharyngo-branchialia и epi-branchialia переднихъ дугъ отъ гомодинамичныхъ имъ элементовъ задней части жабернаго аппарата. Однообразно построенные ряды дорсальныхъ элементовъ первыхъ четырехъ дугъ (*рис. 7-й* и *8-й*), въ концѣ процесса развитiя оказываются состоящими изъ весьма разнородныхъ единицъ (*рис. 9-й* и *10-й*). Какъ я отмѣтилъ выше [3]), основныя черты дифференцировки дорсальныхъ элементовъ въ онтогенезѣ сводятся къ ускоренiю развитiя заднихъ pharyngo-branchialia и—замедленiю заднихъ epi-branchialia. Процессы развитiя связей между дугами также не протекаютъ равномѣрно во всѣхъ частяхъ жабернаго скелета. Между тѣмъ какъ связь при помощи отростковъ между pharyngo-branchialia и epi-branchialia (*dcp*, *dce*) ясно запаздываетъ въ развитiи въ заднихъ дугахъ (*$epdc_3$—рис. 10-й*), непосредственная связь между pharyngo-branchialia смежныхъ дугъ (—сближенiе ихъ дорсальныхъ концовъ) именно въ заднихъ дугахъ развивается ускореннымъ темпомъ (*$ph\text{-}br_3$* и *$ph\text{-}br_4$—рис. 9-й* и *10-й*). При сопоставленiи отмѣченныхъ чертъ развитiя pharyngo-branchialia и epi-branchialia форели съ тѣми фактами, которые даетъ сравнительная анатомiя Teleostei [4]), легко замѣтить, что въ онтогенезѣ форели рѣзко выражено дѣйствiе той же причины, которая обусловила и общiй ходъ филогенетическаго развитiя дорсальныхъ частей жабернаго скелета у костистыхъ рыбъ. Ускоре-

[1]) См. выше—стр. 270.
[2]) См. выше—стр. 124—130.
[3]) Loco cit. Спец. стр. 129—130.
[4]) См. выше—стр. 265—273.

ніе въ развитіи заднихъ pharyngo-branchialia—очевидно, направлено къ сохраненію связи будущаго глоточнаго жевательнаго аппарата съ осевымъ скелетомъ [1]); замедленіе развитія заднихъ epi-branchaliia —необходимо для сближенія дорсальныхъ и вентральныхъ частей этого аппарата [2]). Особенно быстрое развитіе pharyngo-branchiale 4-го и параллельное съ этимъ запаздываніе въ развитіи связи (при помощи отростковъ) между нимъ и epi-branchiale 3-мъ съ большой ясностью иллюстрируютъ описанный выше [3]) процессъ замѣны въ филогенезѣ одного типа связей—болѣе древняго, другимъ—болѣе новымъ.

Изъ всего сказаннаго ясно, что онтогенезъ дорсальныхъ частей дугъ форели, также какъ и строеніе ихъ у взрослой формы, даютъ весьма богатый матеріалъ для возстановленія первичныхъ чертъ строенія жабернаго скелета Teleostei. Черты древней организаціи, сохранившіяся здѣсь въ большомъ количествѣ, легко могутъ быть и выдѣлены въ достаточно чистомъ видѣ. Характеръ главныхъ вторичныхъ приспособленій, развивавшихся въ филогенезѣ и развивающихся на нашихъ глазахъ въ онтогенезѣ этой формы, настолько ясенъ и опредѣлененъ, что рѣшеніе частныхъ вопросовъ о древности того или иного признака не представляетъ особаго труда.

Въ дальнѣйшемъ изложеніи я воспользуюсь детальнымъ сравненіемъ pharyngo-branchialia и epi-branchialia форели для возстановленія организаціи дорсальныхъ частей жабернаго скелета у отдаленныхъ предковъ костистыхъ рыбъ.

Pharyngo-branchialia. Для сравнительнаго изученія pharyngo-branchialia форели удобнѣе всего принять за типъ организаціи этихъ элементовъ строеніе pharyngo-branchiale 2-го. Какъ мы видѣли выше [4]) вообще передніе дорсальные элементы сохранили больше первичныхъ чертъ строенія, чѣмъ задніе. Изъ переднихъ pharyngo-branchialia больше всего такихъ чертъ сохранило, несомнѣнно, pharyngo-branchiale 2-е. Ph.-br 1-е ясно редуцировано,

---

[1]) См. выше—стр. 267.

[2]) См. выше—стр. 268—269.

[3]) Стр. 271—273.

[4]) Стр. 267.

что легко замѣтить при сравненіи его[1]) съ остальными ph.-branchialia (—это понятно, если принять во вниманіе, что, помимо утери связи съ черепомъ, ph.-br. 1-е не связано также и съ впереди лежащей дугой). Pharyngo-branchialia 3-е и 4-е носятъ слишкомъ ясные слѣды позднѣйшихъ приспособленій. Наименѣе измѣнено pharyngo-branchiale 2-е. Однако и въ pharyngo-branchiale 2-мъ взрослой форели соотношеніе частей и значеніе ихъ уже значительно измѣнены позднѣйшими приспособленіями. Гораздо болѣе чертъ первичнаго характера можно наблюдать въ онтогенезѣ этого элемента. На *рис. 9-мъ* хорошо видно, что хрящевое pharyngo-branchiale 2-е есть промежуточный элементъ между двумя дугами— 1-й и 2-й, а не принадлежащій исключительно 2-й дугѣ. Если принять еще во вниманіе первичное отношеніе всѣхъ ph.-branchialia къ осевому скелету, то значеніе отдѣльныхъ частей ph.-br. 2-го станетъ понятнымъ. Въ pharyngo-branchiale 2-мъ мы ясно можемъ различить три отростка: два—направленные къ дугамъ и третій, первично направленный, вѣроятно, къ осевому скелету (на стадіи *рис. 9-го*—медіальный). Весьма возможно, что и всѣ остальныя pharyngo-branchialia форели первично были построены по тому же типу.

Я думаю, на основаніи изложенныхъ выше соображеній, что основной причиной всѣхъ измѣненій первичнаго типа въ различныхъ pharyngo-branchialia нужно считать ихъ стремленіе расположиться по одной прямой между pharyngo-branchiale 1-мъ и 5-мъ для образованія связи глоточнаго жевательнаго аппарата съ черепомъ. Этимъ можно объяснить и наклонъ въ ростральномъ направленіи отростковъ, первично направленныхъ къ осевому скелету, и различную степень развитія соотвѣтствующихъ отростковъ въ отдѣльныхъ элементахъ. Дѣйствіемъ этой же причины, я думаю, можно объяснить и всѣ остальныя уклоненія отъ первичнаго типа формы отдѣльныхъ pharyngo-branchialia.

При сравненіи ph.-br. 2-го на стадіи *рис. 9-го* и у взрослой форели легко видѣть, что вмѣстѣ съ приближеніемъ дорсальнаго конца ph.-br. 2-го къ ph.-branchiale 1-му (*рис, 10 й*), измѣняется соотвѣтственно и степень развитія отдѣльныхъ отростковъ: задній изъ вентральныхъ отростковъ, направленный къ epi-branhiale 2-му, разви-

[1]) Срав. *рис. 7—10.*

вается быстрѣе, чѣмъ передній (*dcp*$_2$), направленный къ epi-branchiale 1-му. Этимъ достигается наклонъ дорсальной части pharyngo-branchiale 2-го по направленію къ pharyngo-branchiale 1-му; дорсальный отростокъ pharyngo-branchiale 2-го сохраняетъ еще свои относительные размѣры. Въ pharyngo-branchiale 3-мъ измѣненія въ томъ же направленіи выражены уже значительно рѣзче. Pharyngo-branchiale 3-е лежитъ значительно дальше отъ pharyngo-branchiale 1-го. Поэтому въ немъ та же самая цѣль (установленіе связи съ пунктомъ прикрѣпленія жабернаго скелета къ черепу) осуществляется болѣе сложнымъ путемъ, чѣмъ въ pharyngo-branchiale 2-мъ. Помимо отставанія въ развитіи отростка (*dcp*$_3$), направленнаго къ epi-branchiale впереди лежащей второй дуги [1]), здѣсь замѣчается весьма сильное развитіе сначала задняго отростка (*рис. 9-й*), а затѣмъ дорсальнаго (*рис. 10-й*); этотъ дорсальный отростокъ, сильно наклонившись впередъ, дѣлается у взрослой форели главной частью pharyngo-branchiale 3-го. Благодаря прогрессивному развитію этого отростка конецъ pharyngo-branchiale 3-го очень сильно приближается къ мѣсту первичной связи съ черепомъ pharyngo-branchiale 1-го.

Pharyngo-branchiale 4-е—измѣнено наиболѣе сильно. И, тѣмъ не менѣе, его строеніе легко можетъ быть объяснено дальнѣйшимъ развитіемъ того же самаго процесса. Такъ какъ pharyngo-branchiale 4-е наиболѣе удалено отъ пункта прикрѣпленія жабернаго скелета къ черепу, то и связь его съ этимъ пунктомъ развивается наиболѣе сложнымъ путемъ. Въ связи съ максимальнымъ наклономъ этого pharyngo-branchiale по отношенію къ продольной оси epi-branchiale 3-го, часть его, сочлененная съ epi-branchiale 3-мъ совсѣмъ лишена передняго вентральнаго отростка—гомодинамичнаго вентральнымъ отросткамъ *dcp* въ pharyngo-branchiale 2-мъ и 3-мъ. Наибольшаго развитія въ pharyngo branchiale 4-мъ, какъ и въ ph.-br. 3-мъ, достигаетъ сильно наклоненный впередъ ростральный отростокъ, который кромѣ того еще вступаетъ въ связь съ задней частью pharyngo-branchiale 3-го, составляя какъ бы непо-

---

[1]) Относительное замедленіе развитія отростка *dcp* въ онтогенезѣ замѣчается значительно ранѣе въ pharyngo-branchiale 3-мъ, чѣмъ въ pharyngo-branchiale 2-мъ (*рис. 9-й*).

средственное продолженіе pharyngo-branchiale 3-го назадъ. Такимъ образомъ pharyngo-branchiale 4-е, не имѣя возможности вступить въ непосредственную связь съ гипотетическимъ пунктомъ прикрѣпленія къ черепу (phar.-br. 1-е)—вслѣдствіе большой отдаленности отъ него—вступаетъ въ такую связь при помощи pharyngo-branchiale 3-го.

Весьма вѣроятно, что все pharyngo-branchiale 4-е взрослой форели представляетъ собою только одинъ сильно разросшійся и наклонившійся впередъ первичный дорсальный отростокъ pharyngo-branchiale 4-го. Это обнаруживается изъ сравненія всѣхъ трехъ разсмотрѣнныхъ pharyngo-branchialia. При сравненіи pharyngo-branchiale 3-го со 2-мъ можно видѣть, что въ pharyngo-branchiale 3-мъ прогрессивное развитіе дорсальнаго отростка сопровождается яснымъ сокращеніемъ вентральнаго отростка, направленнаго къ epi-branchiale позади лежащей дуги (3-й). Въ связи съ этимъ вентральный отростокъ, (dcp_3) направленный къ epi-branchiale впереди лежащей дуги (2-й) оказывается лежащимъ болѣе вентрально, чѣмъ въ pharyngo-branchiale 2-мъ. Въ pharyngo-branchiale 4-мъ мѣсто сочлененія съ epi-branchiale впереди лежащей дуги (3-й) совпадаетъ съ мѣстомъ сочлененія съ epi-branchiale позади лежащей дуги ($epbr_4$). Изъ этого можно заключить, что здѣсь, помимо редукціи отростка (dcp), направленнаго къ впереди лежащей дугѣ, произошла редукція и отростка направленнаго къ позади лежащей дугѣ. Остался, слѣдовательно, только разросшійся дорсальный отростокъ, вступившій въ непосредственную связь съ двумя сосѣдними дугами [1]).

На основаніи сказаннаго общій ходъ измѣненій типа строенія pharyngo-branchialia отъ 2-го къ 4-му можетъ быть охарактеризованъ, какъ постепенное увеличеніе наклоняющагося впередъ дорсальнаго отростка и одновременная редукція обоихъ вентральныхъ.

Строеніе pharyngo-branchiale 1-го легко выводится изъ строе-

---

[1]) Отмѣченный рядъ превращеній весьма интересенъ еще и потому, что имъ точно опредѣляется ходъ филогенетическаго развитія такихъ формъ Teleostei, у которыхъ pharyngo-branchialia соединяются съ концами epi-branchialia и между собою безъ помощи отростковъ или при помощи очень слабо развитыхъ отростковъ (напр. Cyprinus).

нія phypo-branchiale 2-го. Въ pharyngo-branchiale 1-мъ, помимо общей редукціи всего элемента, несомнѣнно, произошла еще и редукція вентральнаго отростка, сочленявшагося съ впереди лежащей дугой.

Особенно интересенъ рядъ измѣненій, которыя претерпѣла 5-я дуга. Если допускать, что исходными формами для развитія типичнаго жабернаго скелета современныхъ Teleostei были формы съ полнымъ расчлененіемъ дугъ, то тогда и въ 5-й дугѣ могли сохраниться слѣды такого расчлененія. Четвертая дуга форели (*рис. 10-й*) несмотря на то, что верхній конецъ ея прочно сросся съ pharyngo-branchiale 3-й дуги, имѣетъ всѣ типичные четыре отдѣла жаберныхъ дугъ (—pharyngo-branchiale сильно видоизмѣнено). Въ 5-й дугѣ, хотя яснаго расчлененія и нѣтъ, часто имѣется, кромѣ главнаго элемента, поддерживающаго глоточные зубы (pharyngea inferia), еще одинъ добавочный маленькій элементъ (*рис. 10a—epbr_5*), сидящій на верхнемъ концѣ перваго. Подобный же добавочный элементъ отмѣченъ различными авторами и у нѣкоторыхъ другихъ Teleostei [1]. Какъ я уже указывалъ выше [2], этотъ элементъ весьма вѣроятно считать за epi-branchiale 5-й дуги. Въ пользу такого толкованія говорятъ какъ эмбріологія, такъ и сравнительная анатомія. Главный элементъ 5-й дуги (вентральный) закладывается совершенно также, какъ и вентральныя половины всѣхъ остальныхъ дугъ; въ немъ не происходитъ только отчлененія hypo-branchiale [3]. Судя по этому способу закладки нижняго элемента, верхній элементъ долженъ быть отнесенъ къ верхней половинѣ 5-й дуги. Мы можемъ разсматривать его или какъ элементъ, соотвѣтствующій всей верхней половинѣ типичной жаберной дуги (epi-branchiale+pharyngo-branchiale), или—только одному epi-bran-

---

[1]) У Sagemehl'a въ цитированной выше работѣ (1885 г., стр. 106-я) указано нѣсколько примѣровъ нахожденія такого элемента. (Его собственныя наблюденія, Hyrtl'a и Gegenbaur'a). У щуки (Esox), по наблюденіямъ студента Діателовича, имѣется также такой добавочный элементъ въ 5-й дугѣ.

[2]) Стр. 128-я.

[3]) Быть можетъ hypo-branchiale 5-й дуги (также, какъ и 4-й) вторично срослось съ cerato-branchiale. См. ниже.

chiale. Въ послѣднемъ случаѣ нужно думать, что pharyngo-branchiale —какъ самостоятельный элементъ—претерпѣло редукцію. Я думаю, что у Teleostei имѣются ясные слѣды такого рода редукціи pharyngo-branchiale 5-го. У взрослой форели—какъ это видно на *рис. 10-мъ*—дорсальный конецъ 5-й дуги наиболѣе близко подходитъ къ сочлененію между epi- и cerato-branchialia 4-й дуги (на *рис. 10* и *10a* въ 5-й дугѣ ясно замѣтенъ загибъ въ этомъ направленіи). Какъ разъ въ области этого сочлененія лежитъ маленькій самостоятельный элементъ ($phbr_5$), который какъ бы служитъ связующимъ звѣномъ между 4-й и 5-й дугами. Подобнаго рода элементъ имѣется и у нѣкоторыхъ другихъ костистыхъ рыбъ [1]). Если принять во вниманіе, что у нѣкоторыхъ Teleostei 5-я дуга сочленяется съ однимъ только epi-branchiale 4-й дуги[2]), то положеніе разсматриваемаго элемента ясно опредѣляетъ его, какъ pharyngo-branchiale 5-й дуги. Въ этомъ случаѣ онъ—какъ и всѣ остальныя pharyngo-branchialia форели—сочленяется съ двумя другими строго опредѣленными сосѣдними элементами—epi-branchialia двухъ ближайшихъ дугъ: 4-й и 5-й. Сходство pharyngo-branchiale 5-го съ остальными pharyngo-branchialia особенно затемнено тѣмъ, что сочлененіе его съ epi-branchiale впереди лежащей дуги (4-й) приходится у вентральнаго конца epi-branchiale 4-го, между тѣмъ какъ другія pharyngo-branchialia сочленяются съ впереди лежащими epi-branchialia на значительномъ разстояніи отъ вентральнаго конца послѣднихъ (*рис. 10—dce*). Какъ увидимъ ниже [3]), такое отличіе вполнѣ объясняется при сравнительномъ изученіи строенія epi-branchialia.

---

[1]) Очень рѣзко выраженъ онъ у Salmo salar. Имѣется онъ также, по наблюденіямъ студента Діателовича, у *Silurus*. Sagemehl, описывая (loc. cit. стр. 106) epi-branchiale 5 й дуги рода Citharinus, говоритъ что оно „in zwei Stücke zerfallen war und mit dem *epi-branchiale* des vierten Bogens in verbindung stand“. Едва-ли можно сомнѣваться (судя по описанію положенія элементовъ), что двѣ части epi-branchiale (Sagemehl'a) у р. Citharinus соотвѣтствуютъ двумъ указаннымъ мною элементамъ ($epbr_5$ и $phbr_5$ на *рис. 10*) у форели. Интересно отмѣтить, что Sagemehl считаетъ описанныя отношенія у р. Citharinus болѣе примитивными, чѣмъ у Amia, гдѣ онъ соотвѣтствующихъ элементовъ не наблюдалъ (loc. cit.).

[2]) Напр.—Citharinus; см. примѣч. 1.

[3]) См. стр. 284.

Epi-branchialia. Какъ я уже указывалъ выше [1]), въ онтогенезѣ форели съ опредѣленныхъ стадій замѣчается замедленіе развитія заднихъ epi-branchialia. Въ результатѣ такого процесса epi-branchialia взрослой формы (*рис. 10*) представляютъ собою рядъ элементовъ различной длины: каждое лежащее впереди epi-branchiale немного длиннѣе ближайшаго позади лежащаго. Если представить себѣ двѣ прямыхъ, соединяющихъ одна дорсальные, другая—вентральные концы 4-хъ переднихъ epi-branchialia, то такія прямыя каудально пересѣкутся подъ острымъ угломъ. Такая закономѣрность въ строеніи этихъ элементовъ легко объясняется съ точки зрѣнія изложенныхъ выше соображеній. Какъ видно изъ предыдущаго [2]), можно думать, что заднія жаберныя дуги параллельно съ утерей непосредственной связи съ осевымъ скелетомъ приспособлялись къ связи съ нимъ при посредствѣ pharyngo-branchialia впереди лежавшихъ дугъ, еще не отдѣлившихся отъ черепа. Такъ образовалась по прямой линіи связь между дорсальными концами всѣхъ дугъ. Впереди на линіи этихъ связей лежало pharyngo-branchiale 1-е—изъ всѣхъ pharyngo-branchialia наиболѣе далеко отстоящее отъ cerato-branchiale соотвѣтствующей дуги [3]); сзади — pharyngo-branchiale 5-е, наиболѣе приближенное къ соотвѣтствующему cerato-branchiale вслѣдствіе почти полной редукціи epi-branchiale 5-го. При такихъ условіяхъ линія сочлененій между pharyngo-branchialia и epi-branchialia, естественно, должна была пройти подъ угломъ къ линіи сочлененій между epi-branchialia и cerato-branchialia. Понятно также, что длина отдѣльныхъ epi-branchialia, какъ элементовъ, заключенныхъ между этими двумя линіями, должна была убывать въ каудальномъ направленіи.

Помимо отмѣченнаго ряда общихъ измѣненій формы epi-branchialia весьма важно отмѣтить еще и нѣкоторыя болѣе спеціальныя черты приспособленій къ вторичныхъ функціямъ. При ближайшемъ сравненіи строенія отдѣльныхъ epi-branchialia форели сразу бросаются въ глаза особенности формы и положенія epi-branchiale 4-й дуги (*$epbr_4$—рис. 10*). Сочленяязь рострально съ

[1]) Стр. 129.
[2]) См. выше—стр. 267.
[3]) Epi-branchiale 1-е—самое длинное изъ всѣхъ.

pharyngo-branchiale 4-мъ (*phbr*$_4$), каудально оно стоитъ въ ближайшемъ отношеніи къ cerato-branchiale 4-й дуги (—непосредственное сочлененіе) и epi-branchiale 5-й (—связь при помощи рудиментарнаго pharyngo-branchiale 5-го). Такимъ образомъ pharyngo-branchiale 4-е одновременно выполняетъ функціи двухъ разнородныхъ элементовъ: съ одной стороны, связывая cerato-branchiale 4-е съ pharyngo-branchiale 4-мъ, epi-branchiale 4-е выполняетъ свою первичную функцію; съ другой стороны, связывая epi-branchiale 5-е съ pharyngo-branchiale впереди лежащей дуги (4-й), оно выполняетъ функцію редуцировавшагося pharyngo-branchiale 5-го. Этимъ вполнѣ опредѣляются причины, обусловившія строеніе epi-branchiale 4-го форели. Сохраняя общія черты одного ряда элементовъ (epi-branchialia), оно вмѣстѣ съ тѣмъ какъ бы входитъ и въ другой рядъ элементовъ (pharyngo-branchialia), связывающихъ дорсальные концы дугъ съ черепомъ. Отсюда и—сходство epi-branchiale 4-го—по формѣ и положенію—съ лежащимъ впереди phar.-branch. 4-мъ (*рис. 10*). Послѣ сказаннаго, я думаю, не трудно и въ строеніи epi-branchiale 4-го угадать ясные черты приспособленія къ функціи глоточнаго жевательнаго аппарата. При редукціи дорсальныхъ частей 5-й дуги epi-branchiale 4-е замѣщаетъ собою одно изъ выпадающихъ звѣньевъ (ph.-br. 5-е) цѣпи, связывающей вентральную часть глоточнаго жевательнаго аппарата (cer.-br. 5-е) съ черепомъ.

Весьма интересно, что детальное сравненіе epi-branchialia между собою позволяетъ точнѣе опредѣлить, какъ могли развиться отличительныя черты epi-branchiale 4-го. Въ качествѣ исходной формы для удобства описанія можно взять pharyngo-branchiale 3-е (*рис. 10-й*). Въ немъ ясно различаются 3 отростка, изъ которыхъ два дорсальныхъ—направлены къ pharyngo-branchialia 3-му и 4-му и одинъ вентральный—направленный къ cerato-branchiale 3-му. Epi-branchialia 2-е и 1-е построены по тому же типу,—т. е. имѣютъ каждое по два дорсальныхъ отростка, сочленяющихся съ двумя сосѣдними pharyngo-branchialia и по одному вентральному, сочленяющемуся съ соотвѣтствующимъ cerato-branchiale. Все отличіе ихъ отъ epi-branchiale 3-го сводится къ иной степени развитія отдѣльныхъ отростковъ. Въ то время какъ въ epi-branchiale 3-мъ всѣ три отростка почти равны по длинѣ, въ

epi-branchiale 2-мъ замѣчается сильное преобладаніе вентральнаго отростка; въ pharyngo-branchiale 1-мъ этотъ отростокъ настолько превосходить своимъ развитіемъ дорсальные, что тѣ сравнительно мало замѣтны. Послѣ такого сопоставленія фактовъ ходъ измѣненій epi-branchialia въ обратномъ направленіи (спереди назадъ) получаетъ интересное освѣщеніе. Уменьшеніе размѣровъ заднихъ epi-branchialia въ сравненіи съ передними сопровождалось, очевидно, сложными измѣненіями въ соотносительныхъ размѣрахъ частей: происходило сокращеніе вентральнаго отростка и неравномѣрное разрастаніе обоихъ дорсальныхъ—передняго сильнѣе, чѣмъ задняго (сравн. epi-branch. 2-е съ 3-мъ). Если представить себѣ, что на epi-branchiale 4-мъ сказался тотъ же процессъ только съ еще большей силой чѣмъ на epi-branchiale 3-мъ, то возможно допустить, что вентральный отростокъ epi-br. 4го совершенно редуцировался; осталась только верхняя часть всего epi-branchiale, состоящая изъ двухъ отростковъ, вентрально соединяющихся другъ съ другомъ, дорсально—сочленяющихся съ двумя сосѣдними pharyngo-branchialia 4-мъ и 5-мъ. Весьма возможно, что нѣкогда у предковъ Salmonidae epi-branchiale 4-е и представляло собою въ дѣйствительности такъ построенный элементъ. У нынѣ живущихъ формъ мы застаемъ epi-branchiale 4-е на стадіи еще болѣе глубокой редукціи. Изъ двухъ дорсальныхъ отростковъ его сохранился только одинъ, направленный для сочлененія съ pharyngo-branchiale 4-мъ; другой, служившій для сочлененія съ pharyngo-branchiale 5 мъ, вѣроятно, также редуцировался, какъ и само pharyngo-branchiale 5-е, и пунктъ, гдѣ лежалъ этотъ отростокъ на epi-branchiale 4-мъ, можно опредѣлить только по мѣсту причлененія pharyngo-branchiale 5-го къ epi-branchiale 4-му [1]).

Приведенный ходъ разсужденій заставляетъ признать epi-branchiale 4-е форели въ цѣломъ гомодинамичнымъ только одному изъ дорсальныхъ отростковъ epi-branchialia впереди лежащихъ дугъ и, именно, отростку направленному для сочлененія съ рострально лежащимъ pharyngo-branchiale. Такое толкованіе этого элемента дѣлаетъ вполнѣ понятнымъ и его отношеніе къ описанной выше

---

[1]) См. выше стр. 280.

цѣпи pharyngo-branchialia [1]). Epi-br. 4-е, какъ и гомодинамичные ему дорсо-ростральные отростки epi-branchialia первыхъ трехъ дугъ, лежитъ на одной прямой съ pharyngo branch. своей дуги (4-й) [2]), а такъ какъ послѣднее (*phbr*$_4$), связавшись вторично съ pharyngo-branchiale 3-мъ, расположилось вдоль прямой линіи, соединяющей дорсальные концы 1-й и 5-й дугъ, то и epi-branchiale 4-е оказалось лежащимъ на продолженіи этой же линіи. Установленіе спеціальной гомодинаміи pharyngo-branchiale 4-го важно также и потому, что этимъ путемъ вполнѣ объясняется, какимъ образомъ сочлененіе phar.-branchialia 5-й дуги съ 4-й дугой—очевидно гомодинамичное[3]) сочлененіямъ другихъ pharyngo-branchialia съ дорсальными концами epi-branchialia впереди лежащихъ дугъ—оказалось расположеннымъ не у дорсальнаго, а у вентральнаго конца epi-branchiale 4-го. Положеніе такихъ сочлененій на epi-branchialia другихъ дугъ (напр. 1-й или 2-й) опредѣляется мѣстомъ отхожденія отъ epi-branchiale дорсальнаго задняго отростка (*dce*). Этотъ отростокъ (1, 2 и 3-я дуги) всегда соединяется съ переднимъ дорсальнымъ отросткомъ у вентральнаго конца послѣдняго. Epi-br. 4-е въ цѣломъ есть только сильно развитой передній дорсальный отростокъ нѣкогда полнаго epi-br. 4-го, и потому пунктъ сочлененія съ нимъ 5-й дуги и долженъ лежать у его вентральнаго конца [4]).

---

[1]) См. выше стр. 282.

[2]) Сравн. со 2-й или 3-й дугой.

[3]) См. выше стр. 280.

[4]) У нѣкоторыхъ Teleostei (напр. Silurus) съ epi-branchiale 4-мъ сочленяется отростокъ epi-branchiale 3-го, гомодинамичный, вѣроятно, отросткамъ (*dce*) epi-branchialia, направленнымъ къ *pharyngo-branchiale* (а не epi-branchiale) позади лежащихъ дугъ. Такое уклоненіе легко объясняется передвиженіемъ первичнаго мѣста сочлененія съ одного элемента на другой сосѣдній. Уже у форели (*рис. 10-й*) мѣсто сочлененія epi-branchiale 3-го съ pharyngo-branchiale 4-мъ приходится какъ разъ въ промежуткѣ между двумя почти слившимися элементами 4-й дуги (*phbr*$_4$ и *epbr*$_4$). Дальнѣйшій шагъ по пути такого измѣненія приводитъ къ сочлененію epi-branchiale 3-го съ epi-branchiale 4-мъ. Сходный примѣръ имѣется въ pharyngo-branchiale 5-й дуги. Pharyngo-branchiale 5-е форели (*рис. 10-й—phbr*$_5$) залегая въ мѣстѣ сочлененія epi-branchiale и cerato-branchiale 4-й дуги, болѣе тѣсно связано съ cerato-branchiale; между тѣмъ, положеніе его у другихъ Teleostei и сравненіе съ другими pharyngo-branchialia (см. выше—стр. 279—280) ясно показываютъ, что первично оно сочленялось съ epi-branchiale 4-мъ.

Изъ предыдущаго видно, что всѣ вторичные признаки, наиболѣе характерные для строенія жабернаго скелета *Teleostei*, легко могутъ быть истолкованы, какъ рядъ приспособленій къ опредѣленной вторичной функціи (глоточный жевательный аппаратъ), развившейся на почвѣ первичныхъ отношеній; нужно только допустить, что до начала развитія этихъ признаковъ дорсальные концы дугъ были непосредственно связаны, какъ съ осевымъ скелетомъ (черепомъ), такъ и между собою (вѣроятно, при помощи отростковъ *dcp*, *dce*). Необходимость только *одной* предпосылки для объясненія огромнаго количества фактовъ ясно говоритъ въ пользу этой гипотезы. Я думаю даже, что общія черты первичныхъ отношеній между дорсальными элементами жаберныхъ дугъ могутъ быть болѣе точно возстановлены чисто логически—путемъ обратныхъ умозаключеній,—исходя изъ общей схемы современнаго строенія жабернаго скелета Teleostei къ схемѣ его первичнаго строенія.

Поясню это на рисункахъ (схема X):

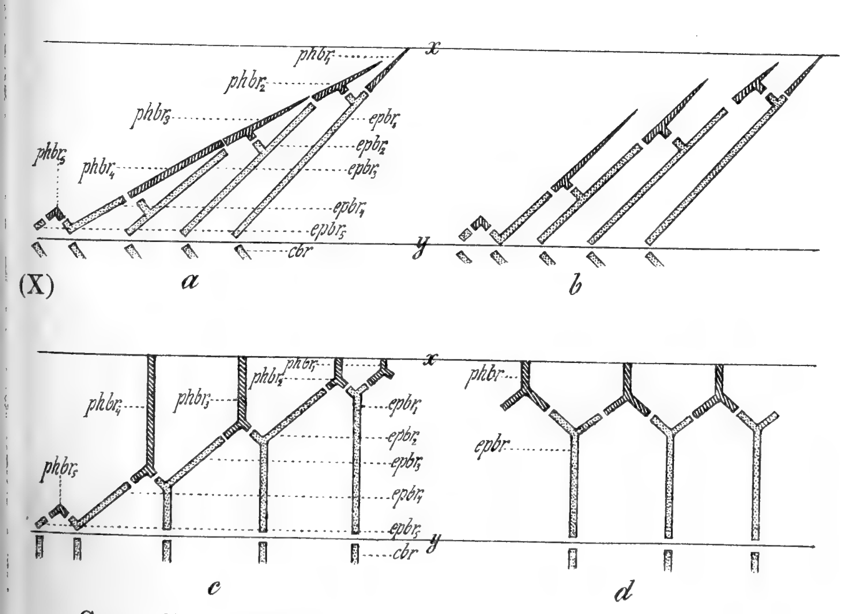


Схема X *a* изображаетъ строеніе дорсальныхъ частей жабернаго скелета форели. Если на этой схемѣ постепенно уничтожать вторичные признаки, то получатся всѣ остальныя схемы (X *b*, *c*, *d*). Прежде всего нужно уничтожить одинъ изъ самыхъ позднихъ при-

знаковъ—срастаніе pharyngo-branchiale 4-го и 3-го [1]). Слѣдующій признакъ, подлежащій уничтоженію, какъ вторичный, есть приближеніе дорсальныхъ концовъ дугъ другъ къ другу [2]). По очищеніи отъ этихъ вторичныхъ признаковъ схема *a* превращается въ схему *b*. Въ схемѣ *b* наиболѣе бросающимся въ глаза вторичнымъ признакомъ является общій наклонъ всѣхъ дорсальныхъ элементовъ дугъ (epibranchialia и pharyngo-branchialia) впередъ, подъ острымъ угломъ къ продольной оси тѣла (или—что то же: къ линіи соединенія (*x*) epibranchialia съ cerato-branchialia. Этотъ признакъ несомнѣнно вторичнаго происхожденія (хотя и болѣе ранняго); онъ развился, вѣроятно, послѣ расчлененія дугъ на двѣ половины [3]), какъ приспособленіе къ формѣ и функціи челюстного аппарата. Если уничтожить и этотъ признакъ путемъ выпрямленія (приведенія къ вертикальному положенію) верхнихъ и нижнихъ концовъ дугъ (какъ это показано на схемѣ *b* пунктиромъ для 1-й и 4-й дугъ), то получится схема *c*.

Эта схема весьма рѣзко выдѣляетъ одинъ изъ самыхъ характерныхъ вторичныхъ признаковъ жабернаго скелета Teleostei: сокращеніе вентральнаго отростка epi-branchialia въ заднихъ дугахъ [4]). Весьма интересно, что она же вполнѣ объясняетъ удлиненіе дорсальныхъ отростковъ pharyngo-branchialia въ связи съ сокращеніемъ вентральныхъ отростковъ epi-branchialia [5]). Она отмѣчаетъ также и усиленіе передняго верхняго отростка epi-branchiale, направленнаго для сочлененія съ pharyngo-branchiale своей дуги [6]). Если отбросить отъ схемы *c* всѣ перечисленные несомнѣнно вторичные признаки (см. выше), то получится схема *d*, представляющая первичный типъ строенія верхней части жабернаго скелета, хотя бы и въ весьма отвлеченной формѣ.

---

[1]) Что этотъ признакъ новѣйшій—показываетъ эмбріологія. См. выше—стр. 126; *рис. 8, 9, 10*.

[2]) См. выше—стр. 276—278

[3]) Стр. 258.

[4]) См. выше—стр. 281—283.

[5]) Признакъ, на которомъ, вѣроятно, базировалось развитіе связи между отдѣльными pharyngo-branchialia. См. выше—стр. 276—277.

[6]) См. выше—стр. 283.

По схемѣ *d* каждое pharyngo-branchiale можетъ быть представлено въ видѣ элемента съ тремя отростками, направленными: одинъ дорсально—для сочлененія съ осевымъ скелетомъ (*x*)—и два вентрально—для сочлененія съ двумя сосѣдними epi-branchialia. Такое представленіе о первичномъ типѣ строенія pharyngo-branchialia Teleostei вполнѣ соотвѣтствуетъ описаннымъ мною эмбріологическимъ фактамъ (см. выше—phar.-br. 2-е)[1]. Соотвѣтственно такому строенію pharyngo-branchialia, верхній конецъ epi-branchiale по схемѣ имѣетъ также два отростка, предназначенныхъ для сочлененія съ двумя pharyngo-branchiale—переднимъ и заднимъ[2]. Каждое pharyngo-branchiale по схемѣ *d* является элементомъ не принадлежащимъ какой-либо опредѣленной дугѣ, а—связывающимъ двѣ дуги и подвѣшивающимъ ихъ къ черепу (*x*) При такомъ толкованіи каждое pharyngo-branchiale съ полнымъ правомъ можетъ быть названо *подвѣскомъ* двухъ жаберныхъ дугъ, подобно тому какъ hyo-mandibulare является подвѣскомъ челюстной и гіоидной дугъ.

Главная цѣнность такой схемы первичнаго строенія верхнихъ частей дугъ Teleostei опредѣляется тѣмъ, что типъ строенія жабернаго скелета костистыхъ рыбъ выводится изъ нея съ поразительной простотой. Стоитъ только предположить, что въ филогенезѣ Teleostei дѣйствовали нѣкоторыя причины, обусловившія, съ одной стороны, приближеніе верхнихъ концовъ дугъ (pharyngo-branchialia) другъ къ другу (схемы *a* и *b*), съ другой стороны,—сокращеніе epi-branchialia въ заднихъ дугахъ (схемы *c* и *d*) и всѣ детали измѣненій (вплоть до особо уклоняющагося строенія связи дорсальнаго конца 5-й дуги съ вентральнымъ концомъ epi-branchiale 4-го) станутъ понятными. Всѣ эти измѣненія могутъ быть коротко охарактеризованы, какъ различная степень развитія частей pharyngo-branchialia и epi-branchialia въ мѣстахъ сочлененія этихъ элементовъ другъ съ другомъ и съ осевымъ скелетомъ.

---

[1]) Стр. 275—276.

[2]) Схема не передаетъ, конечно, первичной формы отдѣльныхъ элементовъ. На ней при помощи отростковъ показанъ только первичный типъ сочлененій между элементами скелета. Самые отростки могли быть различно развиты; нѣкоторые могли даже отсутствовать.

Необходимо замѣтить, что приведенныя мною промежуточныя схемы—*c* и *b* ни въ коемъ случаѣ не повторяютъ послѣдовательности филогенетическихъ измѣненій отъ первичнаго типа (схема *d*) къ типу костистой рыбы (схема *a*). Построеніе этихъ схемъ интересно только, какъ методъ анализа филогенетическихъ процессовъ. Схема *c* ярко иллюстрируетъ общую связь измѣненій строенія отдѣльныхъ элементовъ (степень развитія отдѣльныхъ частей pharyngo-branchialia и epi-branchialia) съ удаленіемъ задней части жабернаго скелета отъ первичнаго мѣста прикрѣпленія къ осевому скелету. Схема *b* показываетъ связь измѣненія формы и положенія pharyngo-branchialia съ новымъ способомъ прикрѣпленія всѣхъ ихъ къ одному пункту [1]. Оба типа измѣненій дорсальныхъ концовъ дугъ, условно раздѣленныя на схемахъ (для удобства ихъ изученія) въ дѣйствительности могли развиваться или въ иной послѣдовательности или одновременно. Я думаю, что оба типа измѣненій, отмѣченные на двухъ схемахъ (*c* и *b*), въ дѣйствительности были неразрывно связаны другъ съ другомъ.

Возвращаясь теперь снова къ вопросу о причинахъ, обусловившихъ изученный рядъ измѣненій въ дорсальныхъ частяхъ жабернаго скелета Teleostei, я долженъ буду, помимо разсмотрѣнныхъ выше спеціальныхъ приспособленій (глоточный жевательный аппаратъ), остановиться еще на вліяніи болѣе общихъ измѣненій, связанныхъ съ филогенезомъ черепа позвоночныхъ. Необходимо разсмотрѣть хотя бы въ самыхъ общихъ чертахъ два ряда процессовъ, наиболѣе затронувшихъ жаберный скелетъ: 1) измѣненія въ осевомъ скелетѣ (черепѣ), вызвавшія относительное перемѣщеніе всего жабернаго скелета въ каудальномъ направленіи (—такъ называемое выдвиганіе жаберныхъ дугъ изъ подъ черепа), и 2) общую редукцію висцеральнаго скелета въ каудо-ростральномъ направленіи. Оба эти типа измѣненій несомнѣнно происходили въ филогенезѣ черепа позвоночныхъ и должны были отразиться на развитіи жабернаго скелета костистыхъ рыбъ.

Первый изъ этихъ процессовъ—передвиганіе въ каудальномъ направленіи жаберныхъ дугъ относительно черепа—ясно охаракте-

---

[1]) См. выше—стр. 276–277.

ризованъ для селахій еще Гегенбауромъ[1]). У костистыхъ рыбъ слѣды этого процесса также слишкомъ ясны, чтобы нужно было доказывать отдѣльно его существованіе въ филогенезѣ Teleostei. Мнѣ остается, поэтому, только отмѣтить нѣкоторыя особенности моей точки зрѣнія, развившейся—какъ увидимъ ниже—главнымъ образомъ, подъ вліяніемъ изученія костистыхъ рыбъ.

Насколько я понимаю, Гегенбауръ не только въ общей формѣ предполагалъ, что въ филогенезѣ позвоночныхъ происходило смѣщеніе дугъ относительно черепа, но и довольно точно характеризовалъ это явленіе, *какъ отодвиганіе именно жаберныхъ дугъ назадъ*, частью подъ давленіемъ сильно разросшейся челюстной дуги, частью подъ вліяніемъ развитія (въ ширину) жаберныхъ щелей. Этой гипотезой Гегенбауръ пытался объяснить и положеніе жаберныхъ дугъ позади черепа, и утерю ими первичной связи съ осевымъ скелетомъ. Что касается спеціально костистыхъ рыбъ (также какъ и ганоидъ), то въ отношеніи ихъ жаберныхъ дугъ къ черепу (—сохраненіе связи съ нимъ) Гегенбауръ видѣлъ больше слѣдовъ первичнаго строенія, чѣмъ у селахій. Какъ я отмѣтилъ выше, жаберныя дуги Teleostei вмѣстѣ съ этими первичными признаками сохранили и ясные слѣды вторичныхъ перемѣщеній относительно осевого скелета. Въ нихъ, поэтому, мы имѣемъ особенно благодарный матеріалъ для возстановленія условій, при которыхъ протекалъ этотъ древній процессъ.

Въ строеніи дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ Teleostei нѣтъ ясныхъ указаній на такой опредѣленный филогенетическій процессъ, какъ выталкиваніе жаберныхъ дугъ изъ подъ черепа сильно разрастающейся челюстной дугой. И наоборотъ—есть ясныя указанія на то, что *перемѣщеніе дугъ относительно черепа происходило скорѣе подъ вліяніемъ измѣненій осевого скелета, чѣмъ висцеральнаго*.

Нарушенія первичныхъ отношеній между жаберными дугами и черепомъ могли быть вызваны измѣненіями, какъ въ осевомъ скелетѣ, такъ и въ висцеральномъ. Можно было бы предположить (какъ это сдѣлалъ Гегенбауръ), что подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ

---

[1]) „Das Kopfskelett der Selachier"—pp. 251—254.

измѣненій въ висцеральномъ скелетѣ происходило общее передвиженіе жаберныхъ дугъ въ каудальномъ направленіи вдоль главной оси тѣла. При такомъ передвиженіи дугъ ихъ дорсальные концы, естественно, должны были удалиться отъ пунктовъ первичной связи ихъ съ черепомъ. Однако у Teleostei, какъ легко видѣть изъ предущаго, нельзя обнаружить ни слѣдовъ такого передвиженія жаберныхъ дугъ, ни измѣненій висцеральнаго скелета, которыя могли бы вызвать такое передвиженіе. Нарушеніе первичныхъ отношеній между черепомъ и дорсальными частями жабернаго скелета Teleostei не могло исходить отъ частей висцеральнаго скелета, лежавшихъ впереди отъ жаберныхъ дугъ (напр. отъ челюстной дуги): тогда оно прежде всего сказалось бы на 1-й жаберной дугѣ; мы видѣли выше, что эта дуга измѣнилась послѣдней. Не могло оно исходить и отъ заднихъ частей жабернаго аппарата, такъ какъ эти части сами претерпѣвали редукцію и, слѣдовательно, ставъ ненужными, не могли такъ сильно вліять на части функціонально важныя, лежавшія впереди отъ нихъ. Мнѣ кажется, поэтому, что болѣе отвѣчаетъ дѣйствительности обратное предположеніе.

Всѣ измѣненія въ дорсальныхъ частяхъ жаберныхъ дугъ предковъ Teleostei станутъ понятными, если допустить въ филогенезѣ вліяніе двухъ факторовъ: одного—дѣйствовавшаго на осевую часть черепа и вызвавшаго передвиженіе въ ростральномъ направленіи первичныхъ пунктовъ прикрѣпленія жаберныхъ дугъ и другого—препятствовавшаго въ висцеральной части черепа передвиженію (in toto) жаберныхъ дугъ въ томъ же направленіи. Не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что оба эти фактора дѣйствительно существовали. Осевая часть черепа Teleostei въ томъ мѣстѣ, гдѣ къ ней первично прикрѣплялись жаберныя дуги, несомнѣнно, претерпѣла большія измѣненія въ филогенезѣ. Въ ней также, какъ и въ черепѣ селахій (Гегенбауръ), происходило сильное сближеніе частей [1]). При такомъ процессѣ, естественно, происходило сбли-

---

[1]) Главнымъ основаніемъ для гипотезы Гегенбаура о сліяніи метамеровъ въ задней части черепа селахій (Раб. 1872 г. стр. 264—280) послужило общее отверстіе для выхода всѣхъ вѣтвей полимернаго нерва—Vagus'a. Доводы Гегенбаура вполнѣ примѣнимы и для костистыхъ рыбъ. (См. рисунки Sagemehl'a въ раб. 1885 и 1891 года).

женіе и пунктовъ прикрѣпленія жаберныхъ дугъ къ черепу, и, какъ мнѣ кажется, въ совершенно опредѣленномъ—каудо-ростральномъ—направленіи. Это ясно при сравненіи дорсальныхъ частей висцеральныхъ дугъ у нынѣ живущихъ формъ. Какъ мы видѣли выше, изъ всѣхъ висцеральныхъ дугъ Teleostei наиболѣе сохранила мѣсто первичнаго прикрѣпленія къ черепу гіоидная дуга [1]). Слѣдующей за ней—по степени сохраненія первичныхъ отношеній къ черепу—должна быть поставлена первая жаберная дуга [2]); затѣмъ—вторая и т. д. Однимъ словомъ: каждая позади лежащая жаберная дуга отстоитъ отъ первичнаго пункта прикрѣпленія къ черепу дальше, чѣмъ впереди лежащая. Развитіе такихъ отношеній объясняется весьма просто, если допустить, что всѣ пункты черепа, къ которымъ первично прикрѣплялись жаберныя дуги, постепенно придвигались впередъ къ мѣсту причлененія гіоидной дуги. При такихъ условіяхъ, естественно, дуги, лежащія впереди, должны были сохранить болѣе слѣдовъ первичныхъ отношеній къ осевому скелету [3]), чѣмъ дуги, лежащія позади.

Понятно также, что при такомъ ходѣ измѣненій жаберныя дуги не могли in toto передвигаться впередъ вслѣдъ за пунктами осевого скелета, съ которыми онѣ были связаны: если бы это происходило, всѣ жаберныя дуги современныхъ Teleostei должны были бы занять по линіи главной оси тѣла промежутокъ, по размѣрамъ немного большій, чѣмъ ширина отверстія черепа для нерва X (vagus) [4]). Каждая впереди лежащая дуга являлась естественнымъ препятствіемъ для передвиженія въ цѣломъ позади лежащей дуги. Передвиженіе въ ростральномъ направленіи (сближеніе) *частей* дугъ, лежавшихъ наиболѣе близко къ осевому скелету, могло происходить только въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ это не отражалось на разстояніи между главными отдѣлами жаберныхъ дугъ (—жаберныя щели).

---

[1]) См. выше—стр. 215—216.

[2]) См. выше—стр. 267.

[3]) Пункты прикрѣпленія ихъ къ черепу первично были ближе къ мѣсту причлененія гіоидной дуги, и потому перемѣщеніе ихъ было менѣе значительно.

[4]) См. примѣчаніе на предыдущей страницѣ и схему Гегенбаура на стр. 275 раб. 1872 года.

Какъ мы видѣли выше, у Teleostei, у которыхъ въ строеніи жабернаго скелета есть несомнѣнные слѣды сближенія дорсальныхъ концовъ дугъ, указанное условіе соблюдено, благодаря развитію особыхъ приспособленій [1]). У нѣкоторыхъ позвоночныхъ сближенія дорсальныхъ концовъ дугъ, повидимому, не происходило совсѣмъ (селахіи) [2]). У такихъ формъ, надо думать, дорсальные концы дугъ просто отчленялись отъ черепа, по мѣрѣ того какъ первичные пункты ихъ причлененія уходили впередъ.

Схема XI [3]) поясняетъ ходъ процесса въ обоихъ описанныхъ случаяхъ.

(XI)

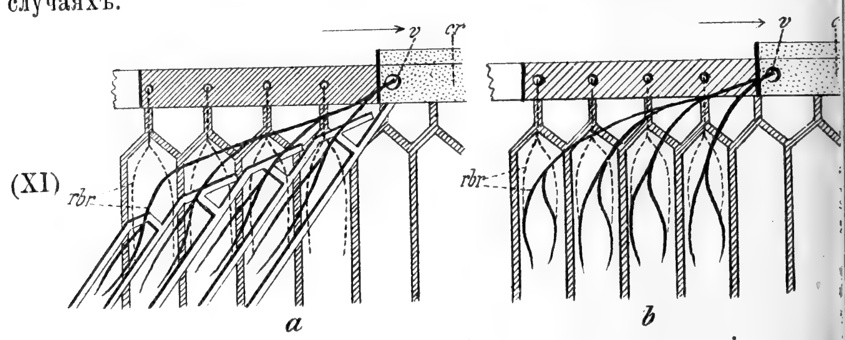


Схема XI *a* показываетъ вліяніе процесса сокращенія черепа въ каудо-ростральномъ направленіи на положеніе дорсальныхъ частей дугъ у Teleostei. Схема *b* иллюстрируетъ тотъ же процессъ у формъ, гдѣ не происходило сближенія дорсальныхъ концовъ жабернаго скелета (селахіи).

Изъ сказаннаго ясно, что нѣтъ никакой необходимости искать специальныхъ причинъ для объясненія выдвиганія дугъ изъ подъ черепа. *Тѣ же самыя причины, которыя обусловили сближеніе и сліяніе метамерныхъ нервовъ въ области vagus'а, вызвали и перемѣщеніе жабернаго скелета относительно черепа.* Слѣды описанныхъ филогенетическихъ процессовъ наиболѣе полно сохранились

---

[1]) См. выше—стр. 271—273.

[2]) См. ниже—общая часть.

[3]) Болѣе темнымъ тономъ изображено первичное положеніе жабернаго и осевого скелета; болѣе свѣтлымъ—вторичное. На схемѣ *b* жаберный скелетъ изображенъ только темнымъ тономъ, такъ какъ его вторичное положеніе совпадаетъ съ первичнымъ; *v*—отверстіе въ черепѣ для выхода n. vagus; *rbr*—жаберныя вѣтви n. vagi.

въ положеніи дорсальныхъ частей жабернаго скелета у Teleostei [1]). Достаточно посмотрѣть на *рис. 10-й*, чтобы увидѣть общее направленіе всѣхъ дорсальныхъ элементовъ жабернаго скелета форели къ одному рострально лежащему пункту (—мѣсто, гдѣ pharyngo-branchiale 1-е приближается къ черепу). Если представить себѣ положеніе дорсальныхъ частей каждой изъ 4-хъ первыхъ дугъ форели въ видѣ прямой линіи, то всѣ такія линіи сойдутся приблизительно у области черепа, гдѣ произошло сліяніе всѣхъ первичныхъ пунктовъ причлененія жаберныхъ дугъ. Положеніе этой области, быть можетъ, точнѣе опредѣляется тамъ, гдѣ pharyngo-branchialia 1-й дуги не утеряли связи съ черепомъ [2]).

Такимъ образомъ, какъ мы видѣли, строеніе дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ даетъ очень много цѣнныхъ указаній не только для исторіи измѣненія жаберныхъ дугъ подъ вліяніемъ спеціальныхъ приспособленій къ новымъ функціямъ въ предѣлахъ самаго жабернаго скелета, но и для исторіи развитія отношеній между жабернымъ скелетомъ и осевымъ. Нужно, однако, замѣтить, что слѣды вполнѣ послѣдовательнаго ряда измѣненій можно обнаружить только въ предѣлахъ первыхъ четырехъ жаберныхъ дугъ. Рядъ этотъ, считая спереди назадъ, начинается въ первой жаберной дугѣ (pharyngo-br. и epi-branch. 1-й дуги) и оканчивается сзади въ pharyngo-branchiale и epi-branchiale 4-й дуги. Дорсальные элементы (phar.-br. и epi-branch.) 5-й дуги по характеру ихъ измѣненій въ филогенезѣ стоятъ какъ бы совершенно отдѣльно. Происхожденіе ихъ строенія у современныхъ намъ Teleostei не можетъ быть представлено просто, какъ дальнѣйшее развитіе опи-

---

[1]) Интересно отмѣтить, что и Гегенбауръ считаетъ отношеніе жаберныхъ дугъ къ черепу у Teleostei (и Ganoidei) болѣе примитивнымъ, чѣмъ у селахій (р. 1872 г. стр. 252-я).

[2]) Stannius (1854 г., стр. 86-я), описывая форму pharyngo-branchialia („die obersten oder dorsalen segmenten"), говоритъ, что у тѣхъ формъ, гдѣ pharyngo-br. 1-й дуги имѣютъ форму палочекъ („stabartig") (напр. у Clupea harengus), верхніе концы ихъ обыкновенно прикрѣпляются при помощи связки къ „os sphenoideum basilare" (para-sphenoid автор.—не basi-sphenoid!). Эти слишкомъ неопредѣленные факты, конечно, не даютъ никакого права для выводовъ. О значеніи связи ph.-br. 1-хъ съ черепомъ см. выше—стр. 267.

санныхъ выше процессовъ, происходившихъ въ 4-хъ впереди лежащихъ дугахъ. И если весьма сильное сокращеніе размѣровъ epi-branchiale 5-й дуги можетъ еще быть выведено непосредственно изъ схемъ (X *c* и *d*)—иллюстрирующихъ общій ходъ редукціи ряда epi-branchialia въ рострально-каудальномъ направленіи—далеко нельзя сказать того же относительно pharyngo-branchiale 5-й дуги. Этотъ элементъ у нынѣ живущихъ Teleostei, какъ мы видѣли выше [1]), или редуцированъ до минимальныхъ размѣровъ, или окончательно исчезъ. Такимъ образомъ, судьба его какъ разъ противоположна судьбѣ рядомъ лежащаго pharyngo-branchiale 4-го, которое является, напр., у форели (*рис. 10*), однимъ изъ наиболѣе развитыхъ pharyngo-branchialia. Какъ легко видѣть изъ разсмотрѣнія схемъ (X) и изъ всего предыдущаго изложенія, увеличеніе размѣровъ (длины) pharyngo-branchialia заднихъ дугъ происходило, вѣроятно, подъ вліяніемъ удаленія дугъ отъ мѣста первичнаго прикрѣпленія къ черепу и одновременнаго съ этимъ стремленія сохранить хотя косвенную связь съ осевымъ скелетомъ. Сохраненіе связи поддерживалось разрастаніемъ въ длину отростковъ pharyngo-branchialia, направленныхъ къ осевому скелету. Такимъ образомъ pharyngo-branchiale 3-е и 4-е оказались значительно болѣе развитыми элементами, чѣмъ pharyngo-branchiale 2-е и особенно 1-е. Происходили ли когда-нибудь подобные же процессы въ pharyngo-branchiale 5-мъ? Можно думать, что pharyngo-branchiale 5-е первоначально сильно разраслось, сохраняя косвенную связь съ осевымъ скелетомъ при помощи ростральнаго отростка (подобно ph.-br. 4-му) и только впослѣдствіи, съ утерей вторичной связи съ дорсальными концами впереди лежащихъ дугъ, претерпѣло сильную редукцію. Однако, ни эмбріологія ни сравнительная анатомія не даютъ никакихъ указаній на такой ходъ развитія pharyngo-branchiale 5-го. Вѣроятнѣе, поэтому, думать, что ходъ развитія pharyngo-branchiale 5-го былъ иной, чѣмъ pharyngo-branchiale 4-го. Глубокая редукція pharyngo-branchiale 5-го у большинства современныхъ Teleostei показываетъ, что причины, вызвавшія ее, начали дѣйствовать очень

---

[1]) Стр. 279—280.

давно,—быть можетъ, значительно раньше причинъ, обусловившихъ строеніе pharyngo-branchialia 4-хъ первыхъ жаберныхъ дугъ.

На основаніи сказаннаго 5-я дуга вмѣстѣ съ ph.-branch. 5-мъ должны быть выдѣлены изъ ряда остальныхъ метамеровъ жабернаго скелета, какъ элементы, носящіе на себѣ слѣды нѣкотораго рода измѣненій, не связанныхъ съ общимъ характеромъ измѣненій впереди лещащихъ дугъ. Чѣмъ были вызваны эти спеціальныя измѣненія? Прямого отвѣта на этотъ вопросъ факты не даютъ. Тѣмъ не менѣе я думаю, можно логически подойти къ возможному рѣшенію и этого вопроса.

Pharyngo-pranchiale 5-е, какъ часть послѣдней дуги, есть одинъ изъ конечныхъ членовъ ряда метамеровъ висцеральнаго скелета. Нѣкогда этотъ рядъ продолжался значительно далѣе назадъ. У современныхъ Teleostei мы имѣемъ дѣло съ весьма сильно редуцированнымъ рядомъ метамеровъ. Нѣтъ, поэтому, ничего страннаго въ томъ, что конечные члены метамернаго ряда современныхъ намъ формъ (pharyngo-branchiale 5-е и 5-я дуга) сохранили слѣды нѣкоторыхъ процессовъ, не коснувшихся (или очень мало коснувшихся) впереди лежащихъ метамеровъ

Пятая дуга и 5-е pharyngo-branchiale—части висцеральнаго скелета, на которыхъ пока остановился процессъ общей редукціи висцеральнаго скелета въ каудо-ростральномъ направленіи. Весьма возможно, что сами эти элементы уже испытали на себѣ частично тотъ самый процессъ редукціи, которому подверглись остальныя позади лежавшія части. Слѣдовательно, они могли помимо описанныхъ измѣненій, связанныхъ съ измѣненіемъ впереди лежащихъ дугъ сохранить слѣды другого ряда процессовъ, происходившихъ нѣкогда въ позади лежавшихъ дугахъ. Въ этомъ отношеніи 5-я дуга и 5-е pharyngo-branchiale весьма цѣнны для пониманія хода весьма древнихъ филогенетическихъ процессовъ. И если ихъ разсмотрѣть съ такой точки зрѣнія, то можно возстановить хотя бы въ самой общей формѣ общій ходъ редукціи висцералнаго скелета.

Общая редукція частей скелета шла, надо думать, въ дорсовентральномъ направленіи (—обратно тому, что мы видѣли въ переднихъ метамерахъ)[1]. Pharyngo-branchiale 5-е въ огромномъ

---

[1]) См. ниже—отдѣлъ о вентральныхъ частяхъ жаберныхъ дугъ.

большинствѣ случаевъ редуцировалась совсѣмъ. Epi-branchiale 5-й дуги, хотя и сохранилось у нѣкоторыхъ формъ, сокращено до минимальныхъ размѣровъ. Наиболѣе сохранилось cerato-branchiale и—можно думать—потому, что было использовано для жевательнаго аппарата. Сохранился также, быть можетъ, непарный нижній элементъ (copula) использованный для спеціальныхъ функцій [1]). Редукція частей скелета, лежавшихъ позади пятой дуги, пошла значительно дальше. И такъ какъ она шла, вѣроятно, въ томъ же направленіи и въ—ближайшей къ 5-й—6-й дугѣ, то рудименты этой дуги могли сохраниться въ самыхъ вентральныхъ частяхъ висцеральнаго скелета Teleostei [2]).

Общее направленіе редукціи задней части висцеральнаго скелета несомнѣнно отразилось на типѣ строенія жабернаго скелета современныхъ намъ Teleostei. Какъ мы видѣли выше [3]), типичное для костистыхъ рыбъ расположеніе дорсальныхъ частей (pharyngo-branchialia и epi-branchialia) и вентральной половины 5-й дуги (pharyngea inferia) фиксировались подъ непосредственнымъ вліяніемъ приспособленія къ функціи глоточнаго аппарата. Дорсальная часть этого аппарата (—связанныя другъ съ другомъ phar.-branchialia) заняла строго опредѣленное положеніе по отношенію къ вентральной (общій наклонъ въ каудальномъ направленіи къ главной оси тѣла [4]) *подъ вліяніемъ удаленія дугъ отъ черепа и одновременнаго стремленія ихъ сохранить связь съ нимъ.* Типичное положеніе вентральной части аппарата (ossa pharyngea inferia) создалось подъ непосредственнымъ вліяніемъ *редукціи дорсальныхъ частей 5-й дуги* (epi-branchiale и ph.-branchiale 5-го). Нужно, поэтому, думать, что развитіе характерныхъ чертъ строенія жабернаго скелета, выдѣляющихъ Teleostei въ строго обособленную группу, началось въ то время, когда вліяніе обоихъ указанныхъ факторовъ (редукціи и удаленія отъ черепа) было еще въ полной силѣ. *Редукція* даже въ то отдаленное время, несомнѣнно уже *коснулась и пятой дуги.*

---

[1]) См. выше—стр. 148—149

[2]) См. ниже—отдѣлъ о вентральныхъ частяхъ жаберныхъ дугъ.

[3]) Стр. 266—269.

[4]) См. выше схема X - стр. 285

Въ виду этого, *исходнымы формами для костистыхъ рыбъ* мы должны считать такія, у *которыхъ, при сохраненіи примитивныхъ чертъ строенія жабернаго скелета, число функціонирующихъ жаберныхъ дугъ было уже сведено до пяти* [1]).

Результаты, полученные отъ сравительнаго изученія pharyngo-branchialia и epi-branchialia форели позволяютъ мнѣ снова возвратиться къ поставленному выше [2]) вопросу о происхожденіи расчлененій въ жаберныхъ дугахъ и, именно, къ части его, касающейся *расчлененія въ предѣлахъ дорсальныхъ половинъ дугъ*. Если принять гипотезу о первичномъ строеніи pharyngo-branchialia и epi-branchialia Teleostei приблизительно въ томъ видѣ, какъ она изложена на предыдущихъ страницахъ, то, понятно, вопросъ о расчлененіи дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ получитъ новое освѣщеніе. Онъ долженъ быть пересмотрѣнъ съ новой точки зрѣнія.

Весьма вѣроятно, что дорсальные отдѣлы дугъ первично не были расчленены на phar.-branchialia и epi-branchialia [3]). Если разсматривать вторичное расчлененіе ихъ съ обычной господствующей точки зрѣнія, то въ немъ мы должны видѣть простое раздѣленіе дорсальной половины каждой дуги на двѣ въ общемъ сходныя части: верхнюю, соотвѣтствующую pharyngo-branchiale, и нижнюю—epi-branchiale. Нельзя не согласиться, что такая гипотеза весьма удобна по простотѣ предлагаемой ею схемы. И тѣмъ не менѣе, обосновать ее фактически необычайно трудно. Предполагая первичное сходство между pharyngo-branchialia и epi-branchialia, какъ частями одной просто построенной дуги, мы, вмѣстѣ съ тѣмъ, безъ малѣйшаго фактическаго обоснованія дѣлаемъ предположеніе, что всѣ разнохарактерные признаки, столь сильно отличающіе pharyngo-branchialia отъ epi-branchialia у большинства

---

[1]) Въ этомъ отношеніи предки костистыхъ рыбъ уже значительно удалились отъ формъ, исходныхъ для селахій и значительно приближались къ предкамъ ганоидъ (какъ костистыхъ, такъ и хрящевыхъ).

[2]) Стр. 257—264.

[3]) См. выше стр. 258—260.

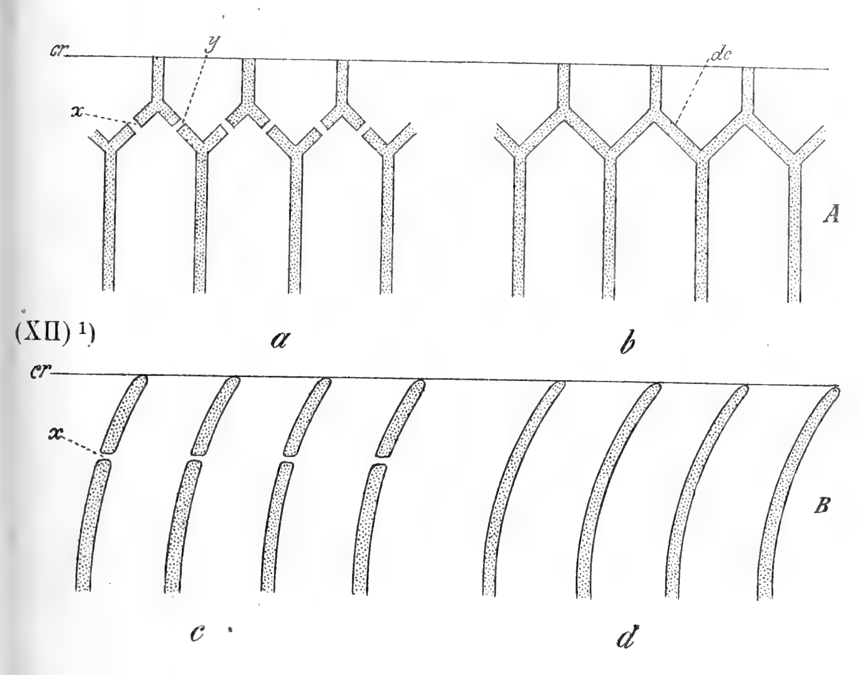
низшихъ позвоночныхъ (въ томъ числѣ и костистыхъ рыбъ), развились чисто вторичнымъ путемъ. Мы предполагаемъ также, что всѣ типы связей между дорсальными частями дугъ, гдѣ бы онѣ ни наблюдались, произошли путемъ вторичныхъ приспособленій къ нѣкоторымъ (по большей части неизвѣстнымъ намъ) функціямъ. Если ко всему этому еще прибавить, что для обоснованія этой простой гипотезы нужно истолковать, какъ чисто вторичнымъ путемъ развилось все разнообразіе формы pharyngo-branchialia и epi-branchialia въ отдѣльныхъ дугахъ одной и той же формы (хотя бы, напримѣръ, костистой рыбы), то трудность рѣшенія вопроса съ этой точки зрѣнія станетъ ясна сама собою. Сколько новыхъ гипотетическихъ предпосылокъ потребуется, чтобы объяснить, напр., одинъ фактъ сохраненія нѣкоторыми Teleostei pharyngo-branchiale редуцированной 5-й дуги—въ качествѣ связующаго элемента между нею и 4-й дугой?! Такихъ фактовъ, какъ мы видѣли, имѣется огромное количество даже въ предѣлахъ отдѣльной формы.

Мнѣ кажется, поэтому, что нѣтъ достаточныхъ основаній увлекаться только кажущейся простотой обычно принимаемой схемы. Даже небольшое усложненіе схемы первичнаго строенія и вторичнаго расчлененія дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ, я думаю, можетъ значительно облегчить ея примѣненіе для толкованія разнообразнѣйшихъ фактовъ. Направленіе, въ которомъ должна быть измѣнена схема, мнѣ кажется, достаточно выяснилось изъ предыдущаго изложенія.

Чтобы составить себѣ (на основаніи изученія костистыхъ рыбъ) ясное представленіе о формѣ и отношеніяхъ дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ до ихъ расчлененія на pharyngo-branchialia и epi-branchialia, нужно только уничтожить въ приведенной выше схемѣ X d пробѣлы, обозначающія мѣста расчлененій. Полученная такимъ образомъ схема—XII a_1 (на слѣдующей страницѣ) —будетъ изображать гипотетическое отношеніе дорсальныхъ концовъ жаберныхъ дугъ другъ къ другу и къ осевому скелету до расчлененія ихъ на элементы [1]). Схема XII b_1 изображаетъ тѣ же отношенія по обычно принятому представленію.

[1]) Схема XII a_1 выведена изъ рядомъ стоящей (налѣво) схемы a: схема a есть копія выведенной выше (стр. 285) схемы X d.

Простое сравненіе этихъ двухъ схемъ показываетъ, что все различіе между ними сводится къ одному признаку: отношенію дорсальныхъ частей смежныхъ дугъ другъ къ другу. Между тѣмъ какъ по схемѣ XII a_1 между дугами, на нѣкоторомъ разстояніи отъ черепа (*cr*) существовала первичная связь (*dc*), по схемѣ XII b_1 никакой связи между дугами здѣсь не было.



(XII)[1]

Такое, по первому взгляду, малое отличіе, тѣмъ не менѣе, весьма сильно вліяетъ на пониманіе значенія происходящихъ здѣсь позже расчлененій. Между тѣмъ какъ по схемѣ XII B сочлененіе (*x* на схемѣ *b*) образовано двумя сходными элементами одной и той же дуги — pharyngo-branchiale (*ph-br*) и epi-branchiale (*ep-br*), по схемѣ XII A такое сочлененіе (*x* на схемѣ *a*) лежитъ между epi-branchiale опредѣленной дуги и лежащимъ впереди элементомъ—pharyngo-branchiale—не принадлежащимъ опредѣленной одной дугѣ, а

[1]) Правая сторона схемъ *A* и *B* (a_1 и b_1) изображаетъ дорсальныя части жаберныхъ дугъ до ихъ расчлененія; лѣвая (*a* и *b*)—послѣ расчлененія. Схема A—по моей гипотезѣ; схема B—по обычному представленію. Линія *cr*—черепъ.

подвѣшивающимъ къ черепу (*cr*) epi-branchialia двухъ смежныхъ дугъ. Другое сочлененіе epi-branchiale съ позади лежащимъ pharyngo-branchiale (*y* на схемѣ *a*) у костистыхъ рыбъ соотвѣтствуетъ сочлененію смежныхъ дугъ при помощи отростковъ (*dcp* и *dce* на *рис. 10-мъ*) pharyngo-branchialia и epi-branchialia.

Такимъ образомъ, схема XII A поясняетъ, что, быть можетъ, самое понятіе дуги, какъ элемента скелета первично самостоятельнаго—не связаннаго съ другими такими же элементами—морфологически неправильно. *Отдѣльныя дуги въ жаберномъ скелетѣ могли появиться только послѣ того, какъ произошло отчлененіе pharyngo-branchialia*: съ отчлененіемъ ph.-branchialia элементы (epi-branchialia), лежащіе вентрально отъ нихъ, утеряли непосредственную связь другъ съ другомъ. Впослѣдствіи, у нѣкоторыхъ формъ и pharyngo-branchialia сдѣлались элементами опредѣленныхъ дугъ, путемъ редукціи связи съ однимъ изъ двухъ epi-branchialia: переднимъ или заднимъ[1]).

Какъ легко видѣть, приведенная мною схема (XII A) первичнаго строенія дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ даетъ больше матеріала для пониманія причинъ расчлененій, чѣмъ обычно принимаемая схема. Дорсальная часть жабернаго скелета представляла собою по этой схемѣ нѣчто цѣльное—какъ бы рѣшетку, части которой были прочно скрѣплены другъ съ другомъ и съ осевымъ скелетомъ. При такихъ условіяхъ никакія перемѣщенія частей жабернаго скелета другъ около друга не были возможны. А между тѣмъ, какъ мы видѣли выше [2]), съ опредѣленнаго момента филогенетическаго развитія висцеральнаго скелета они стали необходимы. Простое отчлененіе всего аппарата отъ черепа также не давало возможности такихъ передвиженій. Необходимъ былъ болѣе сложный типъ расчлененія, который бы давалъ бóльшую свободу отдѣльнымъ частямъ. Такому типу вполнѣ удовлетворяетъ отчлененіе вентральныхъ частей отъ дорсальныхъ, связанныхъ съ черепомъ, а такое отчлененіе неизбѣжно приводитъ къ появленію новыхъ лишнихъ элементовъ (pharyngo-branchialia) въ дорсальныхъ частяхъ дугъ [3]). Произошло

---

[1]) См. ниже—общая часть.

[2]) Стр.—262.

[3]) Обычно принимаемая схема (XII B) первичнаго строенія дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ не даетъ никакого объясненія причинъ ихъ

ли такое отчлененіе epi-branchialia отъ pharyngo-branchialia раньше отчлененія всего жабернаго скелета отъ черепа или послѣ него, или, наконецъ, одновременно съ нимъ—вопросъ требующій спеціальной разработки.

3

Связь между вентральными концами смежныхъ дугъ. Переходя къ обсужденію вопроса о связахъ между вентральными концами смежныхъ жаберныхъ дугъ и о вліяніи этихъ связей на характеръ расчлененій, я долженъ прежде всего замѣтить, что самая постановка вопроса о вентральныхъ связяхъ значительно труднѣе, чѣмъ о дорсальныхъ. Главная трудность и здѣсь заключается въ недостаткѣ детально изученнаго матеріала. Для окончательнаго сужденія о происхожденіи того или иного типа строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета нужно, какъ увидимъ ниже, весьма детальное изученіе (сравнительно-анатомическое и эмбріологическое) приспособленій этихъ частей къ различнымъ функціямъ. Такое изученіе требуетъ большой спеціальной работы. И, тѣмъ не менѣе, я не могу отказать себѣ въ правѣ высказать тѣ соображенія, которыя явились у меня, главнымъ образомъ, на основаніи моихъ личныхъ, далеко не полныхъ наблюденій.

При оцѣнкѣ значенія вентральныхъ связей между смежными дугами мнѣ нѣтъ надобности доказывать (какъ это я дѣлалъ при описаніи дорсальныхъ частей дугъ) распространенность такихъ связей у Teleostei. Никто не станетъ отрицать, что жаберныя дуги всегда (за очень немногими исключеніями) связаны вентрально другъ съ другомъ и при томъ не только у Teleostei, а у всѣхъ позвоночныхъ, гдѣ онѣ развиты. Понятно, поэтому, что, поднимая вопросъ о вентральныхъ связяхъ между отдѣльными жаберными дугами, я имѣю въ виду филогенетическую точку зрѣнія. Имѣемъ ли мы право разсматривать столь распространенныя тѣсныя отношенія между

расчлененія. Для передвиженія дорсальныхъ частей дугъ другъ около друга при такомъ ихъ строеніи, достаточно простого отчлененія дугъ отъ черепа. Причина появленія такихъ типичныхъ элементовъ, какъ pharyngo-branchialia и epi-branchialia остается совершенно непонятной.

вентральными частями отдѣльныхъ дугъ исключительно какъ вторичныя приспособленія? Быть можетъ въ нихъ то и сохранилось больше всего слѣдовъ первичнаго строенія жабернаго скелета? До сихъ поръ, насколько мнѣ извѣстно, не было дано прямого отвѣта на эти вопросы. Правда, Гегенбауръ предложилъ гипотезу вторичнаго происхожденія такихъ связей[1]); однако прямого, очевиднаго подтвержденія этой гипотезы не дали ни онъ самъ, ни его послѣдователи. Съ противоположной точки зрѣнія, насколько я знаю, вопросъ не изслѣдовался совсѣмъ. Такая односторонность воззрѣній[2]) весьма любопытна, такъ какъ она ясно обнаруживаетъ предпосылки изслѣдователей. Стремленіе доказать *вторичное* происхожденіе вентральныхъ связей между дугами, несмотря на присутствіе такихъ связей у всѣхъ самыхъ разнообразныхъ формъ позвоночныхъ, очевидно, исходитъ изъ самаго понятія о висцеральной дугѣ, какъ элементѣ, *первично не связанномъ съ другими гомодинамичными ему элементами* ни дорсально ни вентрально. Выше мы видѣли, какъ вредно отразилось неправильное примѣненіе такого понятія на морфологіи дорсальныхъ частей дугъ костистыхъ рыбъ. Ниже я постараюсь показать, какъ полезно *временно*[3]) отказаться отъ него и при оцѣнкѣ морфологическаго значенія вентральныхъ частей жабернаго скелета Teleostei.

Общій характеръ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета Teleostei. Достаточно посмотрѣть съ вентральной стороны жаберный скелетъ любой костистой рыбы, чтобы убѣдиться, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ образованіемъ необычайно сложнымъ и весьма разнородно построеннымъ въ различныхъ отдѣлахъ. Хотя и здѣсь—какъ и въ дорсальномъ отдѣлѣ—при переходѣ отъ переднихъ частей къ заднимъ можно замѣтить нѣкоторую послѣдовательность въ ихъ измѣненіи, однако послѣдовательность эта далеко не такъ ясна. У форели (*рис. 22а*) вся вентральная часть жабернаго скелета рѣзко раздѣляется на два отдѣла, отличающіеся другъ отъ друга опредѣленными характерными чертами строенія:

---

[1]) Загибаніе назадъ слившихся вентральныхъ концовъ каждой дуги и отделеніе отъ нихъ copulae. См. ниже—общая часть.

[2]) См. выше—о работѣ Паркера. Стр. 89-я.

[3]) См. ниже—общая часть.

передній отдѣлъ, въ который входятъ двѣ первыя жаберныя дуги (hbr_1, hbr_2) и передняя copular'ная пластинка (*copc I*)[1] и задній отдѣлъ, въ который входятъ 4-я и 5-я дуги kb_4 и kb_5) и задняя copular'ная пластинка (*copc II*). Третья дуга (hbr_3), примыкая непосредственно къ заднему отдѣлу, вмѣстѣ съ тѣмъ, имѣетъ довольно близкое отношеніе и къ переднему, являясь—въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ—какъ бы промежуточнымъ звеномъ между ними.

При общемъ сравненіи передняго и задняго отдѣловъ легко обнаруживаются основныя черты строенія каждаго изъ нихъ. Основное различіе въ строеніи передняго и задняго отдѣловъ сводится къ различію характера связей между парными вентральными элементами жаберныхъ дугъ (hypo-branchialia, cerato-branchialia) и непарными (copulae). Какъ увидимъ ниже, въ ближайшемъ отношеніи къ характеру этихъ связей стоитъ и самое строеніе тѣхъ и другихъ элементовъ скелета. Въ переднемъ отдѣлѣ въ общемъ преобладаютъ подвижныя сочлененія; въ заднемъ—мало подвижныя. Обѣ дуги передняго отдѣла имѣютъ сильно развитыя hypo-branchialia (hbr_1, hbr_2), подвижно сочленяющіяся какъ съ ближайшими парными элементами—cerato-branchialia, такъ и съ непарнымъ—copulare commune I. Сама копулярная пластинка передняго отдѣла (*copc I*) довольно узкая и не имѣетъ особенно рѣзкихъ приспособленій для прочнаго неподвижнаго сочлененія съ hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ. Hypo-branchialia соприкасаются съ ней только незначительной частью поверхности своего вентральнаго конца, на которой имѣется выступающій вентрально отростокъ; остальная часть вентральнаго конца hypo-branch. 1-й и 2-й дугъ остается свободной.

Совсѣмъ иныя отношенія наблюдаются въ заднемъ отдѣлѣ. Вентральные концы 3-й[2]) и 4-й дугъ прочно, почти неподвижно, связаны съ расширенной частью copulare commune II-го, образуя вмѣстѣ съ нимъ какъ бы цѣльную пластинку, состоящую

---

[1]) Рострально къ переднему отдѣлу непосредственно примыкаетъ гіоидная дуга (*hh*) съ glosso-hyale (*gh*), являясь какъ бы ростральнымъ продолженіемъ этого отдѣла.

[2]) 3-я дуга (см. выше) въ разсматриваемыхъ отношеніяхъ ясно примыкаетъ къ заднему отдѣлу. 5-я дуга занимаетъ совершенно особое положеніе (см. ниже).

изъ нѣсколькихъ мало подвижныхъ другъ около друга элементовъ[1]). При ближайшемъ сравненіи отношеній къ copulare commune II вентральныхъ концовъ 3-й и 4-й дугъ не трудно установить общій характеръ приспособленій въ этихъ довольно различно построенныхъ дугахъ. Hypo-branchiale, сильно развитое какъ подвижный элементъ въ переднихъ дугахъ (1-й и 2-й), въ 3-й дугѣ (hbr_3) уже сведено до очень малыхъ размѣровъ и подвижность его весьма ограничена. Залегая въ почти прямомъ углу, образованномъ cerato-branchiale 3-й дуги и copulare commune II-мъ, оно сочленяется какъ съ тѣмъ, такъ и съ другимъ элементомъ на довольно большомъ протяженіи. Такой способъ сочлененія, очевидно, не приспособленъ для передвиженій hypo-branchiale 3-го. Въ 4-й дугѣ hypo-branchiale, какъ самостоятельнаго элемента, совсѣмъ нѣтъ. Эта дуга всей поверхностью своего медіальнаго края плотно причленяется къ расширенной части copulare commune II-го. Весьма важно отмѣтить, что связь 3-й и 4-й дуги съ copulae, какъ я указывалъ уже выше [2]), не ограничивается простымъ сочлененіемъ ихъ съ copulare commune II-мъ. Помимо описанныхъ сочлененій, обѣ эти дуги соединены съ непарными вентральными элементами еще и при помощи особаго рода связокъ, имѣющихъ въ 3-й и 4-й дугахъ нѣсколько различное положеніе и функціональное значеніе. Между тѣмъ какъ связка—lch_4 ($lcghc_2$),—идущая въ медіальномъ направленіи отъ ростральнаго угла 4-й дуги, прикрѣпляется къ небольшому выступу на срединѣ copulare commune II-го, подобная же связка въ 3-й дугѣ—lch_3 ($lighc_1$)—прикрѣпляется къ вентральному выступу (y) задняго конца copulare commune I-го. Какъ подъ той, такъ и подъ другой связкой, какъ я указалъ выше [3]), проходятъ кровеносные сосуды [4]). Къ болѣе сильно развитой въ длину связкѣ 3-й дуги (lch_3) прикрѣпляются пучки мускуловъ (*mus*) [5]). Въ качествѣ очень рѣзкаго отличительнаго признака 3-й дуги необходимо отмѣтить еще весьма характерное разрастаніе концовъ hypo-branchiale въ ростро-вентральномъ направленіи.

---

[1]) См. ниже.

[2]) Стр. 145—147.

[3]) Стр. 146.

[4]) См. ниже—стр. 312—313.

[5]) M. pharyngo-clavicularis Vetter.

Каудальная часть задняго отдѣла характеризуется—помимо спеціальныхъ приспособленій 5-й дуги (pharyngea inferia)—общей редукціей своихъ частей. Copulare commune II въ этомъ отдѣлѣ представлено узкой полоской хряща (β), довольно рѣзко отграниченной отъ лежащей впереди расширенной части (α). Самый задній самостоятельный хрящевой элементъ ряда copulae—*copp*—очень малъ и имѣетъ всѣ признаки редуцирующагося элемента скелета [1]). Пятая дуга, лишенная самостоятельнаго hypo-branchiale, сочленяется—наиболѣе свободно изъ всѣхъ дугъ—съ copulare commune II-мъ какъ разъ на границѣ между его расширенной и суженной частями.

Чтобы опредѣлить, чѣмъ обусловлено описанное раздѣленіе на два отдѣла и, вмѣстѣ съ тѣмъ, установить, какіе изъ первичныхъ признаковъ строенія имѣли шансы сохраниться въ переднемъ отдѣлѣ, какіе въ заднемъ, я попытаюсь сначала хотя бы приблизительно опредѣлить общее направленіе уклоненій отъ первичнаго типа строенія. Для этой цѣли можетъ служить (также, какъ это было и при изученіи дорсальныхъ элементовъ), съ одной стороны, сравненіе строенія отдѣльныхъ частей жабернаго скелета у различныхъ Teleostei, съ другой стороны—болѣе точное опредѣленіе функцій, къ выполненію которыхъ приспособлено строеніе той или иной части скелета.

При сравненіи вентральныхъ частей жабернаго скелета у различныхъ костистыхъ рыбъ [2]) прежде всего бросается въ глаза относительная стойкость признаковъ, характеризующихъ вентраль-

---

[1]) Величина его у форели сильно варіируетъ.

[2]) Приводимыя мною данныя имѣютъ значеніе только предварительной попытки освѣтить сравнительно-анатомически по большей части извѣстные уже факты. Эти данныя, какъ увидимъ ниже, нужны мнѣ для совершенно спеціальныхъ цѣлей. Для детальной разработки намѣчающихся здѣсь вопросовъ имѣется пока слишкомъ мало фактическаго матеріала. Для цѣлей моей работы я пользовался, помимо моихъ личныхъ наблюденій, еще и нѣкоторыми данными изъ литтературы. Такія данныя (правда въ весьма ограниченномъ количествѣ) можно найти въ цитированныхъ выше работахъ Rathke (1832 г.), Stannius'a (1854), Gegenbaur'a 1872, 1878, 189-), Sagemehl'a (1891) и нѣкот. другихъ. Весьма помогли мнѣ препараты студента Діателовича (см. выше—предисловіе).

ный конецъ 3-й дуги. Какъ я уже указывалъ выше[1]), третья дуга находится какъ бы на границѣ между переднимъ и заднимъ вентральными отдѣлами жабернаго скелета. Строеніе вентральнаго конца этой дуги у Teleostei настолько характерно, что рѣзко выдѣляетъ ее изъ всѣхъ остальныхъ жаберныхъ дугъ. Hypo-branchiale 3-й дуги форели[2]) представляетъ собою небольшой костный элементъ (hbr_3—*рис. 22a* и *22b*) треугольной формы, сочленяющійся при помощи хряща съ cerato-branchiale 3-й дуги и расширеннымъ переднимъ концомъ copulare commune II-го и связанный связкой lch_3 ($lighc_1$) съ каудальнымъ концомъ (*y*) copulare commune I-го. Ростральный конецъ hypo-branchiale 3-го сильно вытянутъ впередъ (—доходитъ почти до мѣста прикрѣпленія 2-й дуги) и значительно приподнятъ[3]) надъ copulare commune I-мъ. Описанный типъ строенія hypo-branchiale 3-го (съ небольшими измѣненіями) наблюдается и у огромнаго большинства Teleostei[4]).

Отмѣченныя черты строенія hypo-br. 3-го, несомнѣнно типичныя для Teleostei, настолько отличаютъ вентральный конецъ 3-й дуги отъ сосѣднихъ съ ней 2-й и 4-й, что при первомъ взглядѣ кажется очень труднымъ провести болѣе детальное сравненіе между этими тремя дугами. Однако, ближайшее сравненіе показываетъ, что всѣ основныя черты строенія hypo-branchiale 3-го можно разсматривать, какъ простое видоизмѣненіе строго опредѣленныхъ чертъ строенія hypo-branchiale 2-го и 4-го.

У огромнаго большинства костистыхъ рыбъ передній отдѣлъ характеризуется сильнымъ развитіемъ hypo-branchialia и особымъ

---

[1]) Стр. 303.

[2]) См. выше—стр. 304.

[3]) При разсматриваніи съ вентральной стороны.

[4]) Изъ 14-ти разнообразныхъ семействъ костистыхъ рыбъ, изслѣдованныхъ въ этомъ отношеніи студентомъ Діателовичемъ въ лабораторіи профессора Сѣверцова, описанный типъ строенія hypo-branchiale 3-го рѣзко выраженъ въ 11-ти слѣдующихъ: Esocidae, Clupeidae, Percidae, Cyprinidae, Gadidae, Pleuronectidae, Gobiidae, Mugilidae, Sciaenidae, Cyttidae, Comephoridae. У Clupeidae по тому же типу построоно и hypo-branchiale 2-е. У Muraenidae и Labridae hypo-branchiale 3-е сходно съ 1-мъ и 2-мъ и отличается отъ 2-го только меньшими размѣрами. Особенно уклоняющееся строеніе hypo-branchiale 3-го наблюдается у Siluroidae (см. Gegenbaur „Vergl. Anat.“ 1898 г.—стр. 438-я).

типомъ ихъ сочлененія съ copular'ной пластинкой. У форели (*рис. 22a* и *b*) hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ представлены довольно длинными костными элементами (hbr_1 и hbr_2), наиболѣе сохранившими общую форму отчленившихся вентральныхъ концовъ дугъ [1]). Какъ я указывалъ выше, они сочленяются съ copulare commune I-мъ не всею медіальной поверхностью своихъ вентральныхъ концовъ, а только небольшою частью ея (каудальный уголъ), на которой замѣтенъ небольшой вентральный выступъ. Несмотря на огромное отличіе такого строенія вентральныхъ концовъ 1-й и 2-й дугъ отъ того, что наблюдается въ 3-й и 4-й дугахъ форели, нельзя не замѣтить нѣкоторой постепенности въ измѣненіяхъ заднихъ дугъ въ сравненіи съ передними. При переходѣ отъ переднихъ дугъ къ заднимъ замѣчается постепенное сокращеніе длины hypo-branchialia, которыя являются наиболѣе длинными въ первой дугѣ, наиболѣе короткими—въ 3-й дугѣ. Постепенность развитія этого признака, нѣсколько затемненная на рисункѣ взрослой форели (*22a* и *22b*), съ большой рѣзкостью выступаетъ на рисункѣ хрящевой стадіи (*рис. 21-й*) [2]). Въ четвертой дугѣ, очевидно, мы имѣемъ дѣло съ дальнѣйшимъ развитіемъ того же признака. Сравненіе вентральныхъ концовъ 4-й и 3-й дугъ до начала развитія кости (*рис. 21*) ясно показываетъ, что самые вентральные концы 4-й дуги соотвѣтствуютъ hypo-branchialia 3-й дуги. Здѣсь они только еще болѣе сокращены и остаются неотчлененными. У взрослой формы (*рис. 22a*) такое сходство строенія 3-й и 4-й дугъ затемнено позднѣйшими приспособленіями. Въ вентральныхъ концахъ 5-й дуги ни эмбріонально, ни у взрослой форели нѣтъ слѣдовъ присутствія hypo-branchialia. Весьма вѣроятно, что здѣсь произошла полная редукція частей дуги, гомодинамичныхъ имъ. Изъ приведеннаго сравненія

---

[1]) У всѣхъ перечисленныхъ на стр. 306-й (прим. 4-е) формъ hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ построены по типу, въ общемъ сходному съ форелью. Частныя отличія нѣкоторыхъ формъ будутъ мною отмѣчены ниже.

[2]) Здѣсь сочлененія hypo-branchialia съ cerato-branchialia въ трехъ дугахъ (1-й, 2-й и 3-й) лежатъ на одной прямой, пересѣкающей подъ острымъ угломъ copulare commune II позади мѣста сочлененія съ нимъ 4-й дуги. Совершенно такая же картина наблюдается и у многихъ взрослыхъ Salmonidae. На моемъ *рисункѣ 22a* она затемнена нѣсколько искусственнымъ положеніемъ дугъ (—раздвинуты).

ясно, что небольшія размѣры hypo-branchialia 3-й дуги есть результатъ дѣйствія нѣкотораго простого фактора, обусловившаго постепенное сокращеніе hypo-branchialia въ заднихъ дугахъ.

Гораздо болѣе сложны вопросы о развитіи другихъ характерныхъ признаковъ hypo-branchiale 3-го. Наиболѣе характернымъ изъ нихъ и, по первому взгляду, наиболѣе загадочнымъ являетсяростральный отростокъ. Однако, внимательное изученіе строенія hypo-branchialia 1-й и 2-й дуги у форели ясно показываетъ, что и въ нихъ имѣются въ зачаточномъ состояніи ростро-вентральные отростки, весьма напоминающіе своимъ положеніемъ сильно развитой отростокъ hypo-branchiale 3-й дуги. У нѣкоторыхъ другихъ Teleostei, напр. Perca (*рис. 48a* и *48b*), такіе отростки въ 1-й и 2-й дугахъ развиты гораздо сильнѣе, чѣмъ у форели. Уже у форели хорошо видно, что эти отростки весьма тѣсно прилегаютъ къ заднему концу впереди лежащей костной copulae и связаны, частью съ нею, частью съ промежуточнымъ хрящемъ (—отростки 2-й дуги—съ cop_2 и cop^2; отростки 1-й дуги—съ cop_1 и cop^1). У окуня, гдѣ картина, благодаря большему развитію отростковъ, яснѣе, видно, что они прочно сочленяются съ заднимъ концомъ впереди лежащей костной copula, между тѣмъ какъ главная часть hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ сочленяется съ позади лежащей костной copula. Такія отношенія между hypo-branch. и костными copulae въ первыхъ двухъ дугахъ окуня весьма рѣзко видны на *рис. 48c*. Весьма вѣроятно, что сильно вытянутые въ ростро-вентральномъ направленіи концы hyp-branch. 3-й дуги представляютъ собой сильно разросшіеся отростки, гомодинамичные менѣе развитымъ отросткамъ впереди лежащихъ дугъ. Въ пользу такого толкованія можно привести много доказательствъ. У нѣкоторыхъ костистыхъ рыбъ наблюдается менѣе рѣзкій скачекъ отъ 2-й дуги къ 3-й, чѣмъ у форели. У Perca, напр., отростки 2-й дуги больше, чѣмъ первой, хотя отростки 3-й все-таки рѣзко отличаются формой и величиной. У Clupea [1]) отростки второй дуги и формой и величиной приближаются къ отросткамъ 3-й дуги болѣе, чѣмъ къ отросткамъ 1-й [2]). Однако наиболѣе вѣскимъ (какъ я ду-

---

[1]) См. выше—примѣч. 4-е на стр. 306-й.

[2]) См. Stannius 1854 г.—стр. 87-я.

маю, рѣшающимъ) доводомъ въ пользу предлагаемаго толкованія является отношеніе hypo-branchialia всѣхъ трехъ первыхъ дугъ къ сосѣднимъ copul'амъ.

Какъ мы видѣли, у окуня (*рис. 48с*)ростро-вентральные отростки hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ связаны съ задними концами впереди лежащихъ костныхъ copulae. Если вытянутый впередъ конецъ отростка hypo-branchiale 3-го гомодинамиченъ отросткамъ hypo-branchiale 1-й и 2-й дугъ, то и у него можно предполагать такую же связь съ каудальнымъ концомъ впереди лежащей костной copula 3-й (*cop3*). Трудно, однако, ожидать, что эта связь, —если она имѣется—сохранилась въ томъ же видѣ, какъ въ 1-й и 2-й дугахъ. Ростральные концы отростковъ hypo-branchialia 3-й д. лежатъ значительно далѣе впереди, чѣмъ каудальный конецъ copulae 3-й (*y*), съ которымъ они должны быть связаны. При такомъ разстояніи между пунктами, которые должны быть связаны, очевидно, не можетъ существовать простого сочлененія (какъ въ первыхъ двухъ дугахъ)—даже и въ томъ случаѣ, если гомодинамичная связь сохранилась. При удаленіи другъ отъ друга пунктовъ сочлененія, ткань, связывающая два элемента, естественно должна была превратиться въ связку. Такую связку—lch_3 ($lighc_1$)—мы и наблюдаемъ между ростральнымъ концомъ hypo-br. 3-го и каудальнымъ концомъ copulae 3-й (*y*) [1]).

Очень важно отмѣтить, что послѣдній признакъ—развитіе связки между ростральнымъ концомъ hypo-branch. 3-й д. и copulare commune I-мъ (представляющій рѣзкое видоизмѣненіе непосредственнаго сочлененія ростральныхъ концовъ переднихъ дугъ съ copulare commune I-мъ)—весьма сильно сближаетъ 3-ю дугу съ 4-й. Вентральный конецъ 4-й дуги—помимо непосредственнаго сочлененія съ copulare commune II-мъ связанъ еще и съ медіальнымъ концомъ copulare commune II-го, при помощи связки [2]). Имѣется и еще одинъ признакъ, сближающій 4-ю дугу съ 3-й: характеръ непосредственнаго сочлененія съ copulare commune II-мъ. Какъ я уже указывалъ выше [3]) и 3-я и 4-я дуги сочленяются весьма

---

[1]) См. выше—стр. 304 и 147.

[2]) См. выше—стр. 304 и 146.

[3]) Стр. 303—304.

прочно съ расширенной хрящевой пластинкой copulare commune II-го, соприкасаясь съ ней на большемъ протяженіи. Однако и этотъ признакъ—рѣзко характеризующій спеціально задній отдѣлъ жабернаго аппарата—безъ труда можетъ быть выведенъ, какъ видоизмѣненіе чертъ строенія впереди лежащихъ жаберныхъ дугъ (1-й и 2-й). У нѣкоторыхъ Teleostei (Perca *рис. 48c*), гдѣ ясно видно сочлененіе ростральнаго конца hypo-branchialia съ впереди лежащей copul'ей, часть hypo-branchiale, сочленяющаяся съ каудальной copul'ей значительно расширена. Не трудно представить себѣ, какъ можетъ дальнѣйшій прогрессъ въ развитіи этого признака—въ связи съ разрастаніемъ copulare commune II-го—привести къ образованію прочнаго сочлененія типа 3-й и 4-й дугъ форели.

Изъ сказаннаго, я думаю, достаточно ясно видно, что вентральный конецъ 3-й дуги, являясь промежуточнымъ между переднимъ и заднимъ отдѣломъ, совмѣщаетъ въ себѣ нѣкоторые максимально развитые признаки какъ передняго (развитіе ростральнаго отростка), такъ и задняго (связка и сочлененіе) отдѣловъ; съ другой стороны, на немъ ясно сказывается принадлежность его къ ряду элементовъ скелета, послѣдовательно редуцирующемуся въ каудо-ростральномъ направленіи (сокращенные размѣры hypobranchiale 3-го) [1]).

Все это указываетъ ясно, что въ филогенезѣ вентральныхъ частей жабернаго скелета Teleostei дѣйствовали по меньшей мѣрѣ два разнородныхъ фактора. Дѣйствіе одного изъ нихъ наиболѣе сказалось на средней части жабернаго скелета (3-я дуга) и отсюда постепенно распространилось какъ на переднюю такъ и на заднюю части. Какъ увидимъ ниже, можно довольно точно охарактеризовать этотъ довольно спеціальный для Teleostei факторъ. Дѣйствіе другого фактора наиболѣе сказалось на заднихъ дугахъ (редукція hypo-branchialia) и отсюда распространялось постепенно впередъ. Этотъ послѣдній факторъ легко можетъ быть охарактеризованъ, какъ общая редукція каудальной части жабернаго аппарата у Teleostei. Что такая редукція характерна для Teleostei – какъ опредѣленной рѣзко обособленной группы позвоночныхъ—видно изъ

---

[1]) См. выше—стр. 307.

простого сравненія форели съ нѣкоторыми другими костистыми рыбами. У щуки, напримѣръ *(рис. 50-й)*, нѣтъ ни задней copulae (*copp*) форели, ни каудальнаго выроста copulare commune II-го (β на (*рис. 22а*) позади мѣста прикрѣпленія 5-й дуги. У окуня (*рис. 48а* и *48b*) редуцирована и часть copulare commune II-го, заключенная у форели между 4-й и 5-й дугами (*а*). 5-я дуга здѣсь уже не сочленяется съ copulare commune II-мъ, а прикрѣпляется къ его каудальному концу при помощи связокъ. Еще дальше редукція пошла у такихъ формъ какъ Pargus (Sparidae) и Silurus, гдѣ совсѣмъ нѣтъ copulare commune II-го и даже задній конецъ copulare commune 3-го является до извѣстной степени редуцированнымъ [1]).

Изъ сказаннаго понятно, что форель—какъ и вообще Salmonidae—принадлежитъ къ числу такихъ (немногочисленныхъ) формъ Teleostei, у которыхъ редукція въ вентральной части жабернаго скелета сказалась съ наименьшей силой. Съ нею можетъ конкуррировать развѣ только Alepocephalus, отмѣченный Гегенбауромъ [2]), какъ особенно низкая форма въ этомъ отношеніи. Другія формы, отмѣченныя какъ низкія Sagemehl'емъ [3]), значительно уступаютъ форели.

Гораздо болѣе труденъ вопросъ о спеціальномъ факторѣ, обусловившемъ раздѣленіе вентральной части жабернаго скелета на два охарактеризованные выше отдѣла. Явленія здѣсь очень сложны и требуютъ спеціальной обработки. Я приведу, поэтому, пока только самыя общія соображенія.

Сходство строенія передняго отдѣла жабернаго скелета у различныхъ Teleostei и однообразіе строенія его метамеровъ, ясно указываютъ на приспособленность его у большинства костистыхъ рыбъ къ одной строго опредѣленной функціи. Вполнѣ очевидно, что главная общая функція, къ выполненію которой приспособлено строеніе этого отдѣла скелета, есть функція дыханія. Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что развитіе болѣе совершенной кровеносной системы и, особенно, сложнаго сердца должно было отразиться на общемъ строеніи жабернаго аппарата. Болѣе со-

---

[1]) См. Gegenbaur 1898; стр. 438.

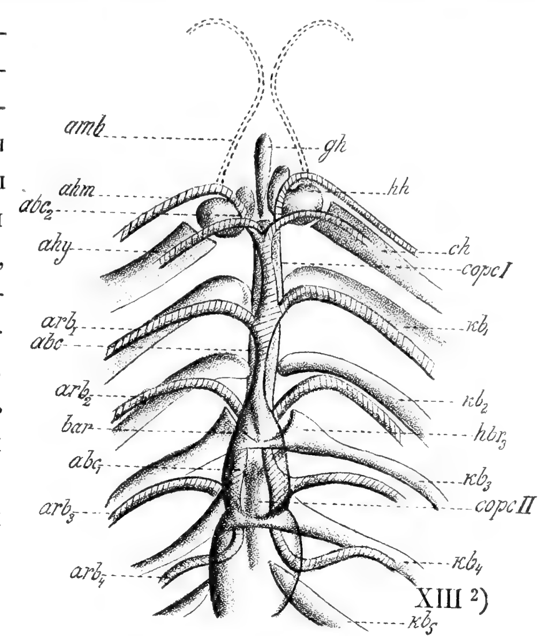
[2]) Цитированная раб. 1878-го года.

[3]) „Cyprinoiden“ Sagemehl. Цитир. раб. 1891 г.

вершенный обмѣнъ веществъ (благодаря болѣе совершенному кровообращенію) сдѣлалъ излишнимъ участіе большого количества жаберныхъ дугъ въ специальной функціи дыханія. Такимъ образомъ создалась возможность использовать для новыхъ приспособленій части скелета, освободившіяся отъ первичной функціи. Эти измѣненія, какъ показываетъ сравнительная анатомія, протекали въ деталяхъ различныхъ для разныхъ группъ позвоночныхъ. У современныхъ Teleostei, какъ мы видѣли, частности этого процесса довольно опредѣленно фиксированы. Можно думать, что эта группа позвоночныхъ произошла отъ формъ, у которыхъ главную функцію дыханія приняли на себя только три первыя жаберныя дуги. Такимъ образомъ былъ фиксированъ пунктъ, разграничивающій весь висцеральный аппаратъ на двѣ части: переднюю (спеціально дыхательную) и заднюю—приспособлявшуюся къ различнымъ вторичнымъ функціямъ. Въ передней, спеціально дыхательной части жабернаго аппарата должны были находиться элементы скелета, способные къ передвиженію другъ относительно друга (расширеніе и суживаніе жаберныхъ щелей). Такими элементами скелета оказались части первыхъ двухъ жаберныхъ дугъ—наиболѣе сохранившихъ подвижность своихъ сочлененій. Главная функція задняго отдѣла, тамъ гдѣ онъ не очень сильно редуцированъ, есть защита органовъ кровообращенія.

Чтобы точнѣе выяснить отношеніе опредѣленныхъ частей жабернаго скелета форели къ кровеносной системѣ, я даю въ текстѣ полусхематическую реконструкцію эмбріона форели на стадіи, когда такія отношенія опредѣлились достаточно ясно. На реконструкціи (*рис. XIII* на слѣдующей страницѣ) видно, что hypobranchialia 3-й (hbr_3) дуги лежатъ какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ bulbus arteriosus (*bar*) впадаетъ въ arteria branchialis communis (*abc*). Впереди отъ этого мѣста лежитъ arteria branchialis communis, отсылающая сосуды (*arb*) во вторую первую и гіоидную дуги (дуги аорты); назадъ—непосредственно отъ мѣста соединенія bulbus arteriosus съ arter. branch. communis—отходятъ правый и лѣвый сосуды (abc_1), раздѣляющіеся каждый на двѣ дуги аорты 3-ю и 4-ю (arb_3, arb_4) [1]. При сравненіи этого рисунка съ *рис. 24, 24а 25* и *22а*,

[1]) Подробнѣе см. ниже въ слѣдующемъ отдѣлѣ работы (В).



XIII [2])

нетрудно опредѣлить функціональное значеніе отдѣльныхъ частей жабернаго скелета. Разросшіеся загнутые медіально концы hypo-branchialia 3-й дуги (*hbr₃ рис. XIII*), являясь, съ одной стороны, приспособленіемъ для защиты начальной части art. branch. communis, вмѣстѣ съ тѣмъ служать какъ бы границей между нею и bulbus'омъ. Небольшіе выступы на 1-й и 2-й дугахъ (*рис. 22a*) служатъ для защиты съ боковъ art. br. communis [1]). Связки между ростральными концами hypo-br. 3-й дуги и заднимъ концомъ copul. comm. I-го (*lgch₃ рис. 25-й*) защищаютъ направленные назадъ общіе стволы 3-й и 4-й дугъ аорты у мѣста отхода отъ каждаго изъ нихъ 3-й дуги (*arb₃*). Связки 4-й дуги играютъ ту же роль по отношенію къ 4-й парѣ дугъ аорты. Расширенныя боковыя части cop. comm. II служатъ какъ бы ложемъ для общаго ствола 3-й и 4-й дугъ аорты (*рис. 25-й* табл. II). Все copulare commune II вмѣстѣ съ причлененными къ нему прочно hypo-branchialia 3-й и 4-й дугъ—является крышей перикардіальной полости.

Описанный рядъ рѣзко выраженныхъ приспособленій ясно показываетъ, чѣмъ обусловленъ различный характеръ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета въ переднемъ и заднемъ его отдѣлахъ. Помимо различнаго отношенія къ функціи дыханія [3]) оба отдѣла различно приспособлены и къ органамъ кровеносной системы. Качественное и количественное различіе приспособ-

---

[1]) См. Stannius 1854. стр. 87-я.

[2]) Реконструкція по фронтальнымъ разрѣзамъ. Видъ съ вентральной стороны.

[3]) См. выше—стр. 313.

леній передняго и зздняго отдѣловъ къ функціи кровообращенія стоитъ въ прямой зависимости отъ различія въ положеніи сосудовъ впереди и позади мѣста приклѣпленія третьей дуги. Maximum приспособленій имѣется какъ разъ на границѣ между передними и задними дугами аорты въ мѣстѣ впаденія bulbus arteriosus въ arteria branchialis communis. Приспособленія впереди отъ этого пункта направлены кь защитѣ непарнаго общаго сосуда; позади—къ защитѣ парныхъ общихъ сосудовъ. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ для защиты сосудовъ были использованы частью copulare commune I и II, частью ростральныя связи дугъ съ ними. Наиболѣе важное отличіе задняго отдѣла сводится къ тому, что парные общіе стволы артерій проходятъ здѣсь *между* пунктами каудальныхъ и ростральныхъ связей дугъ съ copulare commune II-мъ; естественно, поэтому, что эти пункты въ заднихъ дугахъ не слиты. Наиболѣе сильно раздвинуты оба пункта на hypo-branchiale 3-й дуги, вслѣдствіе разрастанія ростральнаго конца этого элемента. Въ переднемъ отдѣлѣ, гдѣ парныхъ общихъ стволовъ нѣтъ, мѣста ростральныхъ и каудальныхъ связей оказались весьма сближенными,—почти слившимися въ одинъ пунктъ, напр. у окуня (*рис. 48c*).

Такое сліяніе пунктовъ ростральной и каудальной связей дугъ съ copulare commune I весьма характерно для 1-й и 2-й жаберныхъ дугъ, какъ спеціально приспособленныхъ для дыхательныхъ движеній. Сближеніе двухъ пунктовъ сочлененія, также какъ и сильное развитіе hypo-branchialia, несомнѣнно—признакъ, обусловленный развитіемъ подвижности этихъ дугъ.

Детальное изученіе отношеній жаберныхъ дугъ къ copulae приводитъ къ заключенію, что изъ первичныхъ признаковъ строенія въ переднемъ отдѣлѣ жабернаго скелета Teleostei должны были наиболѣе сохраниться признаки, связанные съ подвижностью частей скелета, какъ напр. общій характеръ первичныхъ расчлененій (hypo-branchialia). Въ заднемъ—наоборотъ—скорѣе должны были сохраниться такія черты первичнаго строенія, на почвѣ которыхъ могла развиться прочная связь между элементами скелета. Къ числу такихъ чертъ строенія, несомнѣнно, долженъ быть отнесенъ и общій характеръ связей между дугами и copulae.

До сихъ поръ я разсматривалъ только отношеніе концовъ дугъ къ непарнымъ вентральнымъ элементамъ скелета (copulare commune I и II-му). Мнѣ нужно еще опредѣлить мѣсто жабернаго скелета, гдѣ наиболѣе сохранились первичныя черты строенія самихъ непарныхъ элементовъ (copulae). Такимъ мѣстомъ безъ колебанія приходится признать границу между заднимъ концомъ copulare commune I-го и переднимъ copulare commune II-го. Въ этомъ пунктѣ мы имѣемъ единственное мѣсто во всемъ жаберномъ скелетѣ форели, гдѣ никогда не происходило сліянія концовъ двухъ сосѣднихъ copulae[1]). При описаніи развитія форели я уже отмѣтилъ[2]) значеніе этого пункта. Чтобы убѣдиться въ томъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ очень древнимъ признакомъ, я сравню факты, наблюдаемые у форели съ тѣмъ, что происходитъ при развитіи вентральныхъ частей висцеральнаго скелета у другихъ Teleostei, имѣющихъ во взросломъ состояніи совсѣмъ иной типъ строенія скелета, чѣмъ Salmonidae.

На реконструкціяхъ *46-й* и *47-й*[3]) даны двѣ стадіи развитія вентральныхъ частей висцеральнаго скелета окуня (Perca). Легко замѣтить, что общій ходъ процесса развитія copulare и вентральныхъ концовъ дугъ тотъ же, что и у форели. Когда copulare commune I уже хорошо развито (*рис. 46-й*) и представляетъ собою цѣльную хрящевую пластинку (*copc I*), позади него совершенно самостоятельно закладывается copulare commune II (*copc II*)[4]). Позже (*рис. 47-й*) copulare commune II приближается вплотную къ заднему концу copulare commune I и дѣлается copul'ей между концами 3-й и 4-й дугъ. У взрослаго окуня (*рис. 48a* и *48b*)[5]) copulare commune II остается хрящевымъ и имѣетъ форму ромба, обращеннаго угломъ къ copulare commune I; къ переднимъ его сторонамъ плотно прилегаютъ концы 3-й дуги; къ заднимъ—концы

---

[1]) Другой такой пунктъ лежитъ между гіоидной и 1-й жаберной дугами.

[2]) См. выше—стр. 144—147.

[3]) По фронтальнымъ разрѣзамъ. Видъ съ вентр. стороны.

[4]) Впереди отъ copulare commune I лежитъ самостоятельно заложившееся glosso-hyale (*gh*).

[5]) Рисунокъ *48a*—видъ съ вентральной стороны; *48b*—съ дорсальной стороны.

4-й дуги; отъ задняго угла идетъ связка, къ которой прикрѣпляется 5-я дуга. Copulare commune I у взрослаго окуня состоитъ изъ трехъ костныхъ элементовъ съ слабыми прослойками хряща.

Изъ сравненія задняго хрящевого элемента ряда copulae окуня съ тѣмъ, что мы видѣли у форели, не трудно убѣдиться, что этотъ элементъ вполнѣ соотвѣтствуетъ copulare commune II форели и отличается отъ него только тѣмъ, что у него сильно редуцирована задняя часть, связывающая у форели 4-ю дугу съ 5-й. У окуня на этомъ мѣстѣ уже нѣтъ хряща, а имѣется только связка. Нѣтъ сомнѣнія, что, какъ у окуня, такъ и у форели (во взросломъ состояніи) мы имѣемъ дѣло съ задними copulae, весьма сильно уклонившимися отъ первичнаго типа строенія. При своей закладкѣ задніе copul'арные хрящи окуня и форели очень сходны между собою и гораздо болѣе сходные съ впереди лежащими тремя copul'ами, чѣмъ у взрослыхъ формъ. Это убѣждаетъ насъ, что въ данномъ случаѣ при закладкѣ мы наблюдаемъ болѣе сохранившимися черты первичнаго строенія.

Есть, однако, среди костистыхъ рыбъ формы, у которыхъ, быть можетъ, и во взросломъ состояніи первичныя черты строенія заднихъ copulae сохраняются значительно лучше. На рисункѣ *50-мъ* изображены вентральныя части жабернаго скелета взрослой щуки [1]). Помимо трехъ типичныхъ переднихъ copulae [2]) (изъ которыхъ первая сохраняетъ значительное количество хряща), у щуки имѣется между 3-й и 4-й дугами ясно отдѣльная 4-я copula (cop_4). По формѣ эта copula очень сходна съ передними; въ ней также, помимо хряща, имѣется и поверхностное окостенѣніе (дорсально). Позади отъ нея—между 4-й и 5-й дугами—лежитъ еще одинъ сердцевидный хрящевой элементъ (cop_5). Несмотря на столь сильное отличіе задней части ряда copulae щуки отъ того, что наблюдается у взрослыхъ форели и окуня, закладка элементовъ и здѣсь происходитъ сходно съ тѣмъ, что описано раньше. На рисункѣ *49-мъ* дана реконструкція одной стадіи, на которой позади отъ copulare commune I (ясно состоящаго изъ трехъ слившихся частей) за-

---

[1]) Полусхематическій рисунокъ по препарату студента Діателовича. Видъ съ вентральной стороны.

[2]) Первой жаберной дуги и переднихъ copulae на рисункѣ нѣтъ.

кладывается совершенно самостоятельный прохондральный элементъ на томъ мѣстѣ, гдѣ у форели и окуня развивается copulare commune II. Несомнѣнно, что изъ этого элемента у щуки развивается copula 4-я, а, быть можетъ,въ связи съ нимъ—и copula 5-я. Несмотря на очень тѣсныя отношенія между copula 3-й и 4-й у взрослой щуки, элементъ, изъ котораго разовьется copula 4-я, закладывается и здѣсь вполнѣ самостоятельно и на значительномъ разстояніи отъ copulare commune I.

Приведенное сравненіе столь различно построенныхъ формъ (форель, окунь, щука) окончательно убѣждаетъ, что раздѣленіе общей copul'арной пластинки форели на два отдѣла—передній (cop. commu. I) и задній (cop. comm II) есть признакъ общій для самыхъ различныхъ костистыхъ рыбъ и несомнѣнно очень древній. Кромѣ того онтогенезъ различныхъ формъ ясно показываеть, что промежутокъ между copulare commune I-мъ и II-мъ соотвѣтствуетъ промежутку между первично сходными элементами скелета, т. е. между отдѣльными copulae.

Первичный типъ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета. Послѣ сказаннаго вполнѣ понятно, что наиболѣе удобнымъ исходнымъ пунктомъ для возстановленія первичнаго строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета является мѣсто, гдѣ соприкасаются концы copulare commune I-го и II-го и гдѣ къ нимъ подходятъ вентральные концы 3-й дуги. Въ этомъ пунктѣ наиболѣе сохранились, съ одной стороны, первичныя черты строенія copulae, съ другой стороны—первичныя отношенія дугъ къ нимъ [1]). Я воспользуюсь для возстановленія первичныхъ чертъ организаціи описанными уже фактами по анатоміи и развитію форели, какъ формы сохранившей много первичныхъ признаковъ, исчезнувшихъ у большинства Teleostei [2]).

Вентральные концы 3-й дуги у форели, какъ мы видѣли выше [3]), связаны какъ съ copulare commune I-мъ, такъ и II-мъ. Если, на основаніи сказаннаго выше, признать, что сохраняю-

---

[1]) См. выше о 3-й дугѣ: стр. 314.

[2]) См. выше—стр. 311.

[3]) Стр. 304 и 309.

щійся нынѣ промежутокъ между copulare commune I и II-мъ есть промежутокъ между первично метамерными copulae, то связь hypo branchialia 3-й дуги съ copulare commune I-мъ и II-мъ должна быть разсматриваема, какъ связь съ двумя ближайшими copul'ами, лежащими одна впереди отъ 3-й дуги, другая—позади отъ нея. У взрослой форели характеръ этихъ связей измѣненъ до неузнаваемости, вслѣдствіе вторичныхъ приспособленій отдѣльныхъ частей скелета. Однако онъ можетъ быть возстановленъ путемъ сравненія третьей дуги съ четвертой, какъ во взросломъ состояніи, такъ и во время онтогенетическаго развитія. У взрослой форели hypo-branchialia 3-й дуги сочленяются (каудо-медіально) своею хрящевою частью съ переднимъ концомъ copulare commune II. Ростральные заостренные концы ихъ (*рис. 22а*), загибаясь медіально, соединяются при помощи связокъ съ заднимъ концомъ copulare commune I-го такимъ образомъ, что каждое hypo-branchiale вмѣстѣ со связкой образуетъ кольцо для прохода общаго ствола 3-й и 4-й дугъ аорты [1]). Подобный типъ строенія hypo-branchialia 3-й дуги, какъ я указалъ выше весьма распространенъ у Teleostei. При сравненіи 3-й дуги съ позади лежащей 4-й не трудно убѣдиться, что и здѣсь имѣется тотъ же типъ связей съ copulae, однако измѣненный въ другую сторону. Хрящевые концы hypo-branchialia 4-й дуги сочленяются съ боками съ хрящевого copulare commune II; но, кромѣ того, рострально они же соединяются при помощи связки съ центральнымъ возвышеніемъ copulare commune II. Также какъ и въ 3-й дугѣ связки и центральный выступъ copulare образуютъ кольца для общаго ствола 3-й и 4-й дугъ аорты. Эмбріологія окончательно убѣждаетъ, что отношенія hypo-branch. 3-й и 4-й дугъ къ copulae, несмотря на ихъ внѣшнее различіе, развились изъ одного и того же типа. На реконструкціяхъ *24* и *24а* мною изображено отношеніе кровеносной системы (артерій) къ жаберному скелету форели на довольно ранней стадіи развитія [2]). Реконструкція *25-я* даетъ картину отношеній сосудовъ и скелета въ области 3-й и 4-й дугъ на болѣе поздней стадіи. Обѣ реконструкціи безъ особыхъ объясненій показываютъ почти полное сходство отношеній между hypo-branchi-

---

[1]) См. выше—стр. 313.

[2]) Видъ съ вентральной стороны. Сосуды обозначены линіями.

alia copulae и сосудами въ третьей и 4-й дугахъ. Связь передняго конца hypo-branchiale 3-й дуги съ copulare commune I (lch_3) на ранней стадіи (*рис. 24* и *24a*) представлена прохондральной тканью, постепенно переходящей въ волокнистую (въ направленіи отъ hypo-branch. къ copula); она ясно гомодинамична связи (lch_4) hypo-branchialia 4-й дуги съ copulare comm. II. Въ четвертой дугѣ эта связь представлена исключительно прохондральной тканью. Эти факты съ большой очевидностью показываютъ, съ одной стороны, что самостоятельная связь ростральнаго конца hypo-branchiale съ copula не есть узко-спеціальное приспособленіе 3-й дуги: она существуетъ въ двухъ столь различно дифференцированныхъ отдѣлахъ жабернаго скелета, какъ передній (cop. comm. I) и задній (cop. comm. II) и, слѣдовательно, должна считаться очень древней. Съ другой стороны прохондральная закладка связи, представленной у взрослой формы связкой между copula и 4-й дугой, поясняетъ происхожденіе этого типа связокъ въ двухъ дугахъ: 3-й и 4-й. Очевидно—въ 3-й дугѣ мы имѣемъ дѣло съ тѣмъ же типомъ первичной связи между ростральнымъ концомъ hypo-branchiale и copula, что и въ 4-й дугѣ, только еще болѣе измѣненнымъ въ сторону спеціальныхъ приспособленій[1]); быть можетъ поэтому прохондральная ткань въ онтогенезѣ этой связи сохраняется въ менѣе чистомъ видѣ.

Каудальная связь hypo-branchiale 3-го съ copulare commune II-мъ выражена на стадіи реконструкціи *24a* весьма рѣзко въ формѣ полосъ прохондральной ткани, соединяющихъ задніе концы hypo-branchialia 3-й дуги съ переднимъ концомъ copulare commune II. Эта прохондральная ткань обнимаетъ собою общій стволъ заднихъ дугъ аорты съ дорсальной стороны подобно тому, какъ ростральная связка съ вентральной. Въ hypo-branchiale 4-й дуги имѣется также соотвѣтствующая каудальная связь. Изъ сравненія съ 3-й дугой ясно, что такая связь должна находиться дорсально отъ артеріи—и такая связь имѣется. Еще слабо развитая на стадіи реконструкціи *24a*, она позже пріобрѣтаетъ преобладающее значеніе (см. *рис. 25-й*) и у взрослой формы (*рис. 22b*) выражена сочлененіемъ хрящевого конца hypo-branchiale 4-го съ copulare commune II. Въ мѣстѣ

[1]) См. выше—стр. 304 и 309.

причлененія ростральнаго и каудальнаго концовъ hypo-branchiale 4-го къ copulare comm. II-му нѣтъ слѣдовъ расчлененія copulare на отдѣльные метамерные элементы и потому оба пункта связей (рострaльный и каудальный) могутъ быть настолько сближены, что самостоятельность ихъ у взрослой форели трудно установить безъ знанія онтогенеза. Если, однако, предположить, что copulare commune II нѣкогда состояло изъ отдѣльныхъ метамерныхъ элементовъ, то признаніе обѣихъ связей независимыми другъ отъ друга становится логически неизбѣжнымъ [1]). Вмѣстѣ съ такимъ допущеніемъ необходимо признавать вентральную связь hypo-branchiale 4-го съ copulare II-мъ (связка) за связь его съ впереди лежащимъ copula 4-й (соотвѣтственно рострaльной связкѣ hypo-branchiale 3-го); дорсальное сочлененіе—за связь съ позади лежащей copula 5-й (соотвѣтственно каудальному сочлененію hypo-branchiale 3-го съ copulare commune II).

Такимъ образомъ, детальное изслѣдованіе отношеній дугъ къ copulae приводитъ къ убѣжденію, что, по меньшей мѣрѣ, у двухъ изъ пяти жаберныхъ дугъ форели современныя отношенія ихъ къ copulae развилась на почвѣ первичной связи каждой дуги съ двумя copulae (—передней и задней).

Въ 3-й дугѣ наибольшее значеніе для функціи скрѣпленія частей скелета имѣетъ связь hypo-branchialia съ позади лежащей copula. Въ четвертой дугѣ, помимо общей редукціи, нетрудно замѣтить измѣненіе отношеній въ сторону усиленіе (въ сравненіи съ 3-й дугою) значенія рострaльной связи: здѣсь обѣ связи имѣютъ важное значеніе для укрѣпленія вентральнаго конца 4-й дуги. Интересно, что измѣненіе отношеній въ томъ же направленіи можно прослѣдить еще далѣе назадъ. Уже у форели (взрослой *рис. 22a* и *22b*) можно замѣтить значительное ослабленіе каудальной связи 5-й дуги съ copulare commune II-мъ: поверхность конца 5-й дуги, соприкасающаяся съ cop. comm. II-мъ очень мала. У такихъ формъ, гдѣ заднiй конецъ cop. comm. II-го редуцированъ (напр окунь *рис. 48a*, *48b*) связь 5-й дуги съ copulare commune II при помощи сочлененія совсѣмъ редуцирована и, тѣмъ не менѣе, 5-я дуга и здѣсь остается какъ бы привязанной при помощи связки

[1]) См. выше—стр. 145—147.

къ заднему концу copulare commune II-го [1]). Такой типъ связи рѣзко отличаетъ 5-ю дугу отъ 4-й и 3-й. Отношеніе пятой дуги окуня къ copul'арной пластинкѣ легко объясняется полной редукціей каудальныхъ связей и сохраненіемъ только ростральныхъ. Въ пользу такого толкованія говоритъ, во-первыхъ, сходство строенія сохраняющейся связи съ типомъ ростральныхъ связей впереди лежащихъ дугъ (связки lch_4 и lch_3—*рис. 48a*); во-вторыхъ—вполнѣ понятныя условія редукціи каудальной связи: исчезновеніе части copul'арнаго хряща, которая соотвѣтствовала copulae, лежавшей позади 5-й дуги. Причину, которая вызвала здѣсь редукцію одного изъ двухъ типовъ связей, вѣроятно, нужно искать въ подвижности 5-й дуги, какъ части глоточнаго жевательнаго аппарата.

Въ переднихъ дугахъ форели въ эмбріональномъ состояніи нѣтъ ясныхъ слѣдовъ передней связи дугъ съ copulae; сохраняется только задняя—вѣроятно гомодинамичная таковымъ же связямъ 3-й и 4-й дугъ. У щуки (*рис. 49*), въ онтогенезѣ которой довольно долго сохраняются границы между слившимися copulae, видно, что концы hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ загибаются назадъ и соединяются прохондральной тканью съ позади лежащей copula. Такой способъ развитія hypo-branchialia 1-й и 2-й дугъ—при сравненіи съ развитіемъ 3-й и 4-й дугъ форели—даетъ возможность предположить, что и въ переднихъ дугахъ нѣкогда существовали раздѣльно оба типа связей. Я думаю, что и у нынѣ живущихъ Teleostei ростральныя и каудальныя связи 1-й и 2-й дугъ съ copulae сохраняются: онѣ только сильно сближены подъ дѣйствіемъ отмѣченнаго выше фактора [2]). Появленіе на раннихъ стадіяхъ онтогенеза 1-й и 2-й дугъ только каудальной связи объясняется ускореніемъ въ развитіи этого типа связей, играющаго главную роль въ переднихъ дугахъ взрослыхъ Teleostei (*рис. 48c*).

Такимъ образомъ, рядъ фактовъ приводитъ къ весьма вѣроятному предположенію, что вентральные концы дугъ нѣкогда свя-

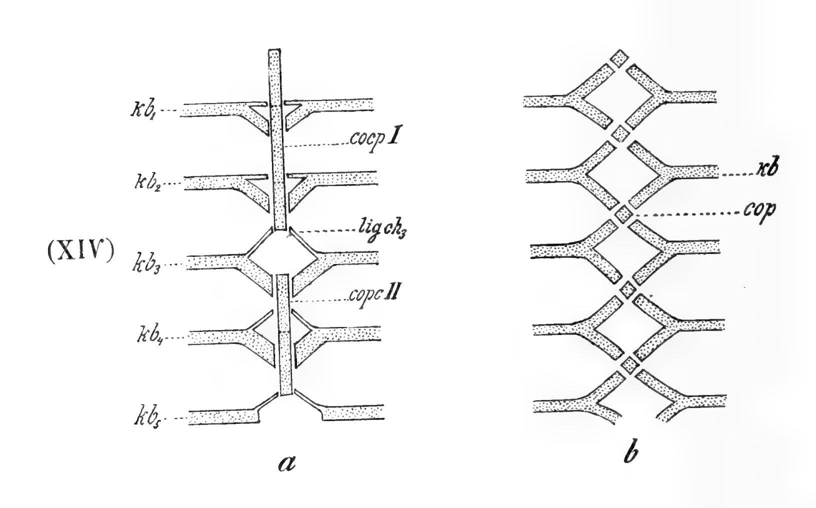
---

[1]) Всякій, препаровавшій окуня знаетъ, что изъ всѣхъ элементовъ жабернаго скелета, ossa pharyngea inferia (5-я дуга) наиболѣе свободно связаны съ остальными частями скелета.

[2]) См. выше—стр. 314. Сравн. 3-ю дугу (kb_3) на *рис. L* и 2-ю (kb_2) на ***рис. M.***

зывались каждый съ двумя copul'ами: передней и задней. Въ нѣкоторыхъ изъ дугъ (3-й и 4-й) оба типа связей ясно раздѣльны и донынѣ. Въ другихъ дугахъ (1-й и 2-й) переднія и заднія связи сблизились до сліянія въ одномъ пунктѣ. Въ пятой дугѣ у нѣкоторыхъ Teleostei (напр. окунь) сохранилась только передняя связь.

Всѣ эти факты могутъ быть приведены въ слѣдующую схему (XIV *a*):



По этой схемѣ не трудно опредѣлить мѣста, гдѣ произошло сліяніе отдѣльныхъ copulae въ copulare commune I-мъ и II-мъ. Единственный пунктъ, гдѣ сохранилась граница между copulae, есть мѣсто прикрѣпленія 3-й дуги [1]). Граница между передней и задней copulae лежитъ между пунктами прикрѣпленія ростральныхъ и каудальныхъ связей 3-й дуги. Границы между остальными copulae пройдутъ, слѣдовательно, по линіямъ, обозначеннымъ на схемѣ (XIV *a*) пунктиромъ.

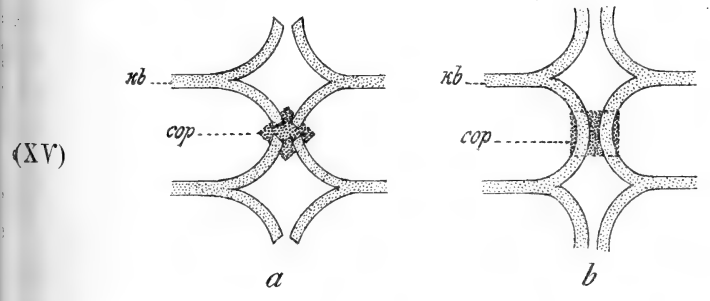
Изъ схемы XIV *a* нетрудно вывести схему первичнаго строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета Teleostei (схема XIV *b*). Для этого нужно въ схемѣ *a* уничтожить всѣ различія въ строеніи отдѣльныхъ метамеровъ, обусловленныя ясно вторичными приспо-

---

[1]) См. выше—стр. 315—317.

собленіями. Первично сходныя copulae, несомнѣнно, находились на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга [1]), Концы каждой дуги прикрѣплялись рострально къ заднему концу впереди лежащей copulae, каудально—къ переднему концу позади лежащей copulae. Можно думать, что первично оба типа связей были сходны [2]).

Схема (XIV *b*), построенная на основаніи такихъ данныхъ, очень проста. По этой схемѣ каждая copula произошла отъ сліянія четырехъ отростковъ, идущихъ отъ двухъ сосѣднихъ дугъ. Онтогенезъ ясно показываетъ, что сліяніе вентральныхъ концовъ дугъ филогенетически происходило (—они не были первично слитными): правая и лѣвая половины дугъ закладываются отдѣльно и только позже ихъ вентральные концы сближаются у мѣста закладки copulae. Приведенная схема окончательно не рѣшаетъ вопроса о томъ, какъ именно происходило первичное срастаніе. Она только даетъ право сдѣлать два возможныхъ предположенія: или половина каждой дуги оканчивалась вентрально развилкомъ и срастаніе происходило въ мѣстѣ схожденія четырехъ отростковъ, принадлежащихъ двумъ дугамъ (схема XV *a*), или вентральные концы всѣхъ половинъ дугъ каждой стороны были уже слиты другъ съ другомъ и copulae образовались въ мѣстахъ встрѣчи слитыхъ уже концовъ дугъ правой и лѣвой сторонъ (схема XV *b*).



Удовлетворительный отвѣтъ на этотъ вопросъ можетъ быть полученъ, какъ увидимъ ниже, изъ ряда другихъ соображеній.

Изъ всего сказаннаго выше я прихожу къ заключенію, что непарные вентральные элементы жабернаго скелета (copulae) не

---

[1]) Это показываетъ онтогенезъ вентральныхъ концовъ 3-ей дуги См. выше—стр. 144—146 и 315—317.

[2]) Ростральная связь 4-й дуги закладывается также въ видѣ прохондральной ткани, какъ и каудальныя. См. выше—стр. 146 и *рис. L* (kb_4).

принадлежали первично—каждый какой либо опредѣленной дугѣ, а были промежуточными между двумя смежными дугами.

Мнѣ остается опредѣлить съ этой новой точки зрѣнія количество отдѣльныхъ copulae, вошедшихъ въ жаберный скелетъ Teleostei (форель).

Число элементовъ, вошедшихъ въ copulare comm. I—три; это ясно показываютъ какъ онтогенезъ, такъ и строеніе copulare commune I-го у большинства Teleostei [1]). Нѣсколько труднѣе опредѣлить число непарныхъ элементовъ, вошедшихъ въ copulare commune II; тѣмъ не менѣе, и здѣсь можно сдѣлать это съ большой долей вѣроятности. По принятой мною схемѣ строенія жабернаго скелета Teleostei (схема XIV *a*) прикрѣпленіе четвертой дуги къ copulare commune II при помощи связки (lch_4 на *рис. 22a*) первично соотвѣтствовало заднему концу 4-й copulae; мѣсто такого же прикрѣпленія 5-й дуги—заднему концу copulae 5-й. Весьма вѣроятно, поэтому, думать, что узкій выростъ задняго конца copulare commune II-го представляетъ собою остатокъ copulae 6-й, сросшейся съ copulare commune II-мъ. Этотъ выростъ могъ образоваться и простымъ разрастаніемъ назадъ copulae 5-й, однако въ пользу перваго толкованія говоритъ прикрѣпленіе къ нему мускула (pharyngo-clavicularis Vetter), происшедшаго, вѣроятно, изъ мускулатуры редуцировавшихся дугъ (см. ниже). При такомъ толкованіи самый задній непарный самостоятельный элементъ, найденный мною у форели (*copp* на *рис. 22a*) долженъ быть разсматриваемъ какъ рудиментъ copulae 7-й. Быть можетъ, пара сухожилій, прикрѣпляющаяся къ нему, представляетъ собою послѣдній остатокъ мускулатуры 7-й дуги, лежавшей позади этого элемента.

Весьма вѣроятно, что въ скелетѣ форели сохранилось максимальное количество copulae. У большинства Teleostei редукція въ заднемъ концѣ ряда ушла значительно дальше (напр. у окуня см. выше).

---

[1]) См. выше—схема XIV *a*.

Изложенная точка зрѣнія на первичный типъ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета, я думаю, достаточно ясно показываетъ, насколько сложенъ поставленный выше вопросъ о *происхожденіи расчлененій* въ этой области. Простой по первому взгляду процессъ отчлененія вентральной части каждой дуги (hypobranchiale) на самомъ дѣлѣ оказывается весьма сложнымъ явленіемъ. Если мы примемъ за данное, что вентральныя части жабернаго скелета до появленія расчлененій были неразрывно слиты другъ съ другомъ, (что—весьма вѣроятно)[1], то при обсужденіи вопроса о происхожденіи hypo-branchialia нужно считаться не только съ процессомъ отчлененія ихъ отъ дорсально лежащихъ частей скелета (cerato-branchialia), но также и съ процессами отчлененія отъ вентрально лежащихъ частей (copulae). Такимъ образомъ вопросъ о происхожденіи hypo-branchialia ставится въ непосредственную связь съ другимъ вопросомъ о происхожденіи *copulae*. Кромѣ того, онъ усложняется еще и тѣмъ, что—по принятой мною гипотезѣ—вентральный конецъ каждой дуги первично былъ связанъ съ двумя copul'ами—передней и задней[2]).

Нѣтъ никакихъ основаній думать, что отчлененія каждой дуги отъ передней и отъ задней copula развились одновременно и подъ вліяніемъ одной и той же причины. Скорѣе наоборотъ: какъ строеніе, такъ и развитіе связей hypo-branchialia съ copul'ами[3]) показываютъ большое различіе въ характерѣ переднихъ и заднихъ связей. Весьма вѣроятно, что ростральныя связи hypobranchialia съ copular'ными пластинками—какъ гораздо болѣе редуцированныя и претерпѣвшія особенно сильныя измѣненія—находятся въ пунктахъ, гдѣ отчлененіе вентральныхъ концовъ дугъ отъ copulae произошло въ наиболѣе отдаленныя времена. Неправильно также было бы думать, что столь различные типы сочлененій, какъ сочлененія между hypo-branchialia и copulae и—cerato-branchialia и hypo-branchialia развились одновременно и подъ вліяніемъ однѣхъ и тѣхъ же причинъ. Вѣроятнѣе всего, поэтому, предполагать, что отчлененія hypo-branchiale отъ

---

[1]) См. ниже—общая часть.

[2]) См. выше—стр. 321—322.

[3]) См. выше—стр. 308—310 и 146.

остального скелета во всѣхъ трехъ пунктахъ (—отъ cerato-branchiale и отъ двухъ copulae—передней и задней) произошли подъ вліяніемъ не вполнѣ сходныхъ причинъ и не одновременно, а въ нѣкоторой—неизвѣстной намъ—послѣдовательности во времени. Ниже я попытаюсь возстановить хотя бы приблизительно эту послѣдовательность и причины, ее обусловившія. Вполнѣ понятно, что такая попытка не можетъ привести къ какимъ-либо неоспоримымъ выводамъ въ виду сложности обсуждаемыхъ явленій и, особенно, въ виду бѣдности фактическаго матеріала. Предпринимая ее, я имѣлъ въ виду, во-первыхъ, болѣе опредѣленную постановку нѣкоторыхъ частныхъ вопросовъ, до сихъ поръ не обсуждавшихся; во-вторыхъ—болѣе глубокій анализъ филогенеза вентральныхъ частей жабернаго скелета Teleostei—необходимый, какъ увидимъ ниже [1]), для сравненія костистыхъ рыбъ съ другими низшими позвоночными.

Чтобы представить себѣ соотвѣтственно изложеннымъ выше предположеніямъ первичный типъ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета до ихъ расчлененія, достаточно уничтожить въ приведенной выше схемѣ (XIV *b*) пробѣлы, обозначающіе мѣста расчлененій. Полученная такимъ образомъ схема (XVI) будетъ имѣть слѣдующій видъ.

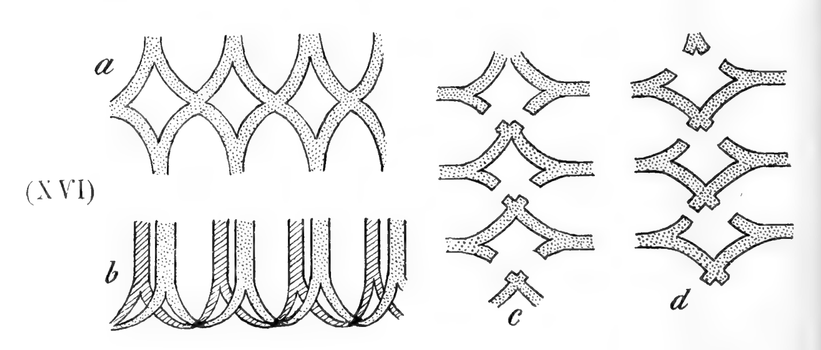


Схема XVI *a* изображаетъ строеніе вентральныхъ частей жабернаго скелета при разсматриваніи ихъ снизу; схема *b*—сбоку. По этой схемѣ вентральная часть скелета представляется въ видѣ продольнаго ряда петель, въ медіальныхъ узлахъ которыхъ помѣщаются части скелета, изъ которыхъ со временемъ разовьются

[1]) См. общую часть.

copulae; отъ латеральныхъ узловъ петель вправо и влѣво отходятъ дуги.

Этотъ типъ строенія характеренъ въ томъ отношеніи, что онъ не допускаетъ ни малѣйшаго передвиженія частей скелета другъ около друга. Ясно, что малѣйшая потребность такого передвиженія должна была вызвать разрывъ хотя бы въ нѣкоторыхъ пунктахъ. Чтобы опредѣлить, въ какихъ именно пунктахъ произошло первое расчлененіе, необходимо возстановить наиболѣе древнюю причину, дѣйствовавшую на жаберный скелетъ въ этомъ направленіи.

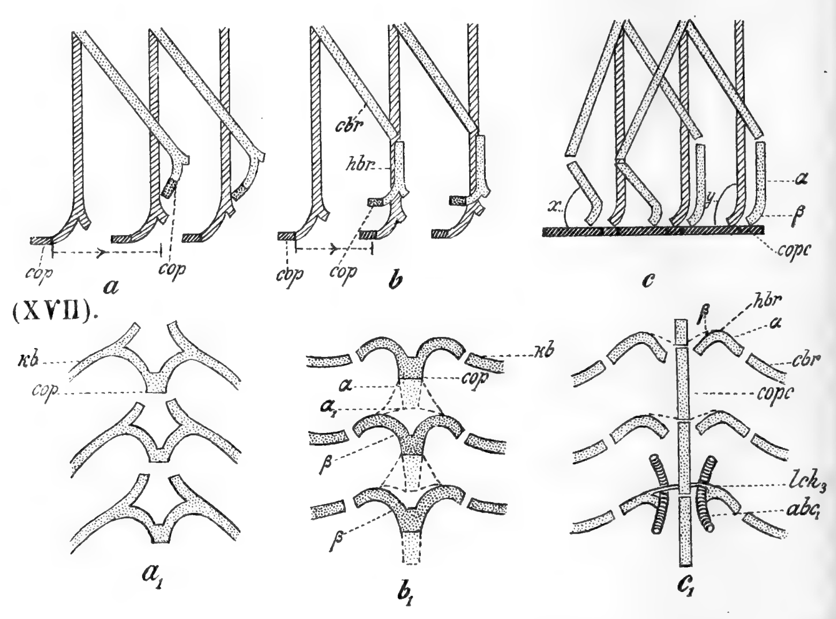
Такой причиной, какъ мы видѣли выше [1]), весьма вѣроятно считать функцію челюстного аппарата [2]). Нижняя челюсть, первично связанная съ вентральными концами жаберныхъ дугъ [3]), могла совершать необходимое для ея функціи движеніе впередъ и вверхъ (около пункта причлененія къ верхней челюсти) только при условіи, чтобы вентральные отдѣлы жаберныхъ дугъ слѣдовали за нею, т. е.—мѣняли свое положеніе относительно главной оси тѣла изъ вертикальнаго въ наклонное. При описанномъ типѣ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета (схема XVI) дуги ни въ коемъ случаѣ не могли мѣнять своего положенія въ указанномъ направленіи и, слѣдовательно, челюстной аппаратъ не могъ выполнять своей функціи. Такое затрудненіе легко могло бытъ устранено расчлененіемъ жабернаго скелета на рядъ метамеровъ (дугъ), не связанныхъ вентрально, или—связанныхъ подвижно; для этой цѣли достаточно было появленія сочлененій непосредственно впереди отъ copulae или позади отъ нихъ (какъ показано на схемѣ XVI *c* и *d*). И въ томъ и въ другомъ случаѣ должны были образоватся самостоятельные метамеры (дуги), уже способные къ перемѣщенію относительно оси тѣла. Основный вопросъ для даннаго случая первичнаго расчлененія сводится къ тому, какое изъ сочлененій дугъ съ copulae развилось первымъ: переднее или заднее. Какъ я указывалъ выше—весьма вѣроятно счи-

[1]) Стр. 256—263.

[2]) У формъ, гдѣ нѣтъ челюстного аппарата (Cyclostomata), нѣтъ и расчлененій жабернаго скелета. См. ниже—общая часть.

[3]) См. выше стр. 227 и 159.

тать болѣе древнимъ отчлененіе дугъ отъ переднихъ copulae [1]). Если признать такое предположеніе правильнымъ, то строеніе вентральныхъ частей жабернаго скелета послѣ появленія перваго отчлененія нужно представлять себѣ приблизительно въ томъ видѣ, какъ это изображено на схемѣ XVII *a* [2]).



(XVII).

Схема ясно показываетъ, какъ при такомъ строеніи жабернаго скелета движеніе впереди лежащей нижней челюсти будетъ отражаться на вентральныхъ концахъ дугъ. При каждомъ передвиженіи нижней челюсти впередъ и вверхъ вентральныя части дугъ перейдутъ изъ вертикальнаго положенія въ наклоннное (какъ это и изображено на схемѣ). При этомъ части скелета, соотвѣтствующія copul'амъ, оставшись связаными съ впереди лежащими дугами, каждый разъ также будутъ мѣнять положеніе изъ горизонтальнаго (изображено пунктиромъ) въ наклонное [3]).

---

[1]) См. выше—стр. 325 и ниже—общая часть о селахіяхъ.

[2]) Верхній рядъ схемъ—видъ сбоку; нижній—съ вентральной стороны.

[3]) Нужно думать что на этой стадіи филогенеза жабернаго скелета уже существовало расчлененіе каждой дуги на двѣ половины (см. выше—стр. 259 –260). Быть можетъ оно развилось одновременно съ описываемымъ расчлененіемъ.

Такое расчлененіе, вполнѣ удовлетворяющее потребностямъ жевательной функціи, несомнѣнно, должно было представлять большое неудобство для другихъ органовъ, залегавшихъ вблизи жабернаго аппарата и больше всего—для кровеносной системы. Отмѣченное измѣненіе положенія copulae каждый разъ должно было вредно отражаться на лежащихъ подъ ними вентральныхъ сосудахъ (arteria branchialis communis). Это неудобство могло быть устранено только такимъ типомъ расчлененія, который позволялъ бы самымъ вентральнымъ частямъ жаберныхъ дугъ возможно меньше мѣнять свое положеніе относительно оси тѣла при общемъ наклонѣ вентральныхъ половинъ дугъ подъ вліяніемъ передвиженія нижней челюсти. Оба еще не разсмотрѣнные типа сочлененій (copulae съ впереди лежащей дугой и hypo-branchiale съ cerato-branchiale) могли бы удовлетворять указанному условію. Не трудно, однако, замѣтить, что болѣе подходящимъ для этой цѣли было сочлененіе между hypo-branchiale и cerato-branchiale. Какъ показываетъ сравненіе схемъ *a* и *b* (XVII), при существованіи сочлененія между hypo-branchiale и cerato-branchiale передвиженіе copulae въ горизонтальной плоскости (показано пунктиромъ) будетъ меньше, чѣмъ при простомъ отчлененіи copulae отъ впереди лежащей дуги. Въ послѣднемъ случаѣ (схема *a*), хотя copula и не мѣняла бы положенія изъ горизонтальнаго въ наклонное, она все же должна была бы передвигаться каждый разъ впередъ по горизонтальной плоскоски ровно настолько же, насколько она передвигалась и до отчлененія. Я думаю, поэтому, что сочлененіе между hypo-branchiale и cerato branchiale появилось раньше сочлененія между copula и впереди лежащей дугой. Какъ увидимъ дальше, есть и другіе доводы въ пользу такого пониманія филогенеза copulae.

Дальнѣйшій процессъ развитія вентральныхъ частей жабернаго скелета—какъ ясно показываетъ сравнительная анатомія и эмбріологія—шелъ въ направленіи сближенія отдѣльныхъ copulae для образованія сплошныхъ пластинокъ, служащихъ, главнымъ образомъ, для защиты различныхъ отдѣловъ кровеносной системы. Всѣ copulae могли расти или впередъ или назадъ; и въ томъ и другомъ случаѣ при сближеніи ихъ могли образоваться болѣе или менѣе длинныя пластинки. Прямыхъ указаній на то, какимъ изъ изъ двухъ указанныхъ способовъ происходило разрастаніе copulae,

не имѣется. Мнѣ кажется, однако, что вѣроятнѣе предположить разрастаніе назадъ. Въ пользу такой гипотезы говоритъ, во-первыхъ, описанный выше[1]) характеръ эмбріональнаго развитія передняго конца copulare commune II-го въ связи съ задними концами впереди лежащей 3-й дуги, и во-вторыхъ—сравненіе Teleostei съ другими нисшими позвоночными (селахіи)[2]).

На схемѣ XVII c_1 можно видѣть тѣ измѣненія вентральныхъ частей жабернаго скелета, которыя повлекло бы за собой разрастаніе copulae въ каудальномъ направленіи. Схема наглядно показываетъ, что гипотеза о разрастаніи copulae назадъ не только дѣлаетъ понятнымъ происхожденіе copulare commune I-го и II-го, но и объясняетъ строеніе вентральныхъ концовъ hypo-branchialia у нынѣ живущихъ Teleostei.

Изъ сравненія схемъ *a* и *b* видно, что отчлененіе hypobranchialia отъ cerato-branchialia, устраняя вредное вліяніе передвиженія copulae изъ горизонтальнаго въ наклонное положеніе и ослабляя степень передвиженія по горизонтальной плоскости, оставляетъ неисправленнымъ еще одно неудобство перехода дугъ въ наклонное положеніе. При такомъ переходѣ copulae каждый разъ мѣняютъ свое положеніе и въ вертикальномъ направленіи (схема *a* и *b*). Такая перемѣна положенія copulae, какъ элементовъ отдѣльныхъ дугъ, быть можетъ еще и была бы допустима. Но съ того момента, какъ copulae, сблизившись дугъ съ другомъ (а во многихъ случаяхъ даже слившись), образовали болѣе или менѣе сплошную пластинку, предназначенную для спеціальной цѣли защиты кровеносной системы, такое передвиженіе не могло имѣть мѣста безъ явнаго вреда для защищаемыхъ органовъ. Потребовалось новое приспособленіе для устраненія такого дефекта строенія. Направленіе, въ которомъ могло развиться такое приспособленіе—

---

[1]) Въ эмбріональномъ развитіи copulare commune I-го форели наблюдаются факты, какъ будто противорѣчащіе высказанному предположенію: прохондральныя copulae растутъ каудо-рострально. Однако, эти явленія легко объясняются вторичнымъ ускореніемъ развитія (см. выше—стр. 150), между тѣмъ какъ передній конецъ copulare commune II-го съ его отношеніемъ къ 3-й дугѣ, несомнѣнно, сохранилъ въ онтогенезѣ много первичныхъ чертъ. (См. выше—стр. 144—147).

[2]) См. ниже—общая часть.

довольно опредѣленно. Для того, чтобы copulae при передвиженіи вентральныхъ концовъ дугъ впередъ (вмѣстѣ съ движеніемъ нижней челюсти) могли сохранять свое положеніе въ той же горизонтальной плоскости (не подниматься кверху) необходимо было соотвѣственное удлиненіе (схема *c*) вентральныхъ частей дугъ (cerato-branchialia или hypo-branchialia или тѣхъ и другихъ вмѣстѣ). При возвращеніи къ своему естественному положенію такіе удлиненные элементы неизбѣжно должны были становиться подъ нѣкоторымъ угломъ другъ къ другу (—изгибъ въ мѣстѣ ихъ сочлененія). При такихъ условіяхъ hypo-branchialia, какъ это ясно по схемѣ (*c*) должны были при каждомъ передвиженіи вентральныхъ концовъ дугъ впередъ и возвращеніи ихъ назадъ мѣнять свое отношенію къ копулярной пластинкѣ. Задній уголъ *x*, образованный продольными осями hypo-branchiale и copulae commune при каждомъ передвиженіи вентральныхъ концовъ дугъ впередъ долженъ былъ увеличиваться до размѣровъ угла *y*; при возвращеніи дугъ въ прежнее положеніе онъ долженъ былъ принимать прежніе размѣры. Такая постоянная смѣна положенія hypo-branchialia относительно copulare commune стала возможна только съ появленіемъ сочлененія между hypo-branchiale и copulare commune [1]).

Таковы въ общихъ чертахъ были условія, приведшія къ появленію послѣдняго изъ трехъ разсматриваемыхъ сочлененій. Какъ легко видѣть, только это *послѣднее* расчлененіе сдѣлало copular'ныя пластинки (или отдѣльныя copulae, тамъ гдѣ полнаго сліянія не произошло) вполнѣ обособлеными элементами жабернаго скелета; до этого они были неразрывно связаны съ вентральными концами дугъ. Нѣтъ, поэтому, ничего удивительнаго въ томъ, что у нынѣ живущихъ формъ (въ томъ числѣ и Teleostei) связь между copulae и дугами наиболѣе сохранилась въ этомъ пунктѣ (какъ у взрослыхъ формъ, такъ и эмбріонально) [2]).

Помимо copulae отдѣльныхъ и слившихся, этимъ же расчлененіемъ окончательно опредѣлилась морфологическая индивидуальность hypo-branchialia, какъ строго опредѣленныхъ частей жабер-

---

[1]) У Teleostei, уголъ обращенъ не просто назадъ, а назадъ и въ бокъ.

[2]) См. выше—стр. 321.

наго скелета. Все разнообразіе формы этихъ элементовъ и ихъ отношеній къ сосѣднимъ съ ними (cerato-branchialia и copulae) могли развиться у различныхъ формъ путемъ дифференцировки, отдѣльныхъ частей элемента. Общее направленіе дифференцировки въ каждомъ частномъ случаѣ по большой части легко опредѣлимо. Измѣняться могла какъ величина и форма элемента, такъ и характеръ его отношеній къ сосѣднимъ частямъ скелета.

Величина hypo-branchiale могла развиться—какъ мы видѣли выше у Teleostei [1])—въ зависимости отъ степени подвижности той или иной дуги. Тамъ, гдѣ необходима была большая подвижность частей дугъ, (двѣ первыя дуги) hypo-branchialia пріобрѣли значительные размѣры. Благодаря этому (см. схему *c*) простое передвиженіе нижней челюсти могло вызывать въ этихъ дугахъ значительное перемѣщеніе элементовъ (hypo-br. и cerato-br.) другъ относительно друга и соотвѣтственное измѣненіе формы полости глотки, быть можетъ, важное для функціи дыханія. Дифференцировавшаяся жаберная мускулатура могла использовать такую подвижность для раздвиганія и сближенія дугъ и соотвѣтственнаго расширенія и суживанія жаберныхъ щелей (процессъ—важный при дыханіи). Въ заднихъ дугахъ форели, гдѣ подвижность hypo-branchialia была вредна, величина ихъ сокращалась (3-я дуга) и, какъ мы видѣли выше [2]), могла въ нѣкоторыхъ дугахъ свестись къ нулю (5-я дуга).

Форма hypo-branchialia легко могла измѣняться въ зависимости отъ степени развитія отдѣльныхъ частей элемента. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требовалось развитіе элемента въ длину (какъ напр. въ 1-й и 2-й дугахъ Teleostei) по всей вѣроятности развивался главнымъ образомъ дорсальный отростокъ (α на схемахъ c и c_1) направленный къ cerato-branchiale; тамъ, гдѣ при малыхъ размѣрахъ требовалась прочность связи съ copulae (напр. 3-я дуга форели) развивался [3]) наиболѣе каудальный отростокъ (β на схемахъ c и c_1) Исключительное развитіе каудальнаго отростка—при редукціи дор-

---

[1]) Стр. 311—314.

[2]) См. выше—стр. 306—308.

[3]) Это ясно показываетъ онтогенезъ. См. *рис. 24* и *24a*; стр 146.

сальнаго—могло привести какъ увидимъ ниже [1]), къ созданію совершенно особой формы и положенія hypo-branchialia относительно cerato-branchialia (селахіи: Hexanchus).

Особенно сложны и интересны тѣ измѣненія формы hypobranchialia и ихъ отношеній къ сосѣднимъ элементамъ, которыя развивались подъ вліяніемъ сближенія и срастанія отдѣльныхъ copulae. Какъ я указывалъ выше, весьма вѣроятно, что раньше другихъ появилось сочлененіе между вентральными концами дугъ и впереди лежащими copulae (схема a_1). При дальнѣйшемъ развитіи вентральныхъ частей жабернаго скелета—съ появленіемъ новыхъ расчлененій и срастаній отдѣльныхъ элементовъ—первичныя отношенія между ними могли весьма сильно измѣниться и при томъ въ разныхъ отдѣлахъ въ различную сторону. Нѣтъ ни малѣйшихъ основаній думать, что первое наиболѣе древнее сочлененіе (схема a_1) съ развитіемъ этихъ новыхъ условій сохраняло все время свою первичную форму. Такое предположеніе явно противорѣчитъ нашему представленію о коррелятивномъ развитіи частей органовъ. Вполнѣ естественно, поэтому, предполагать, что въ жаберномъ скелетѣ нынѣ живущихъ формъ, прошедшемъ съ момента появленія этого сочлененія весьма длинный и сложный рядъ измѣненій, мы застаемъ сочлененіе между дугами и впереди лежащими copulae въ сильно измѣненномъ видѣ. Связь между передними концами дугъ и впереди лежащей copula могла или сохраниться, или совсѣмъ исчезнуть. Тамъ, гдѣ она сохранилась, она легко могла подъ вліяніемъ новыхъ приспособленій измѣниться до неузнаваемости. Такъ, напр., въ случаяхъ, гдѣ части элементовъ, первично соприкасавшіяся другъ съ другомъ въ сочлененіи, раздвинулись, могли развиться болѣе или менѣе длинныя связки и, такимъ образомъ, связь въ формѣ сочлененія могла перейти въ совершенно иной типъ связи.

Другой типъ измѣненій, весьма затемнявшій первичный характеръ сочлененія дугъ съ впереди лежащей copul'ей, неизбѣжно долженъ былъ развиться въ связи съ разрастаніемъ задняго конца copulae. Такое разрастаніе, естественно, должно было повлечь за собою отодвиганіе назадъ пункта сочлененія copulae съ переднимъ концомъ позади лежащей дуги (схема b_1 a и a_1). Такимъ способомъ

---

[1]) См. общая часть о селахіяхъ

пункты сочлененія дугъ съ впереди лежащими copul'ами (α на схемѣ b_1) неизбѣжно должны были сблизиться съ пунктами сочлененія тѣхъ же дугъ съ позади лежащими copul'ами (β); и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ произошло сліяніе copulae, оба пункта могли совпасть. Такой примѣръ мы имѣемъ въ 1-й и 2-й дугахъ большинства костистыхъ рыбъ. Въ такихъ случаяхъ было бы совершенно невозможно констатировать присутствіе двухъ сочлененій, если бы редуцированные передніе отростки дугъ, первично связывавшіе каждую дугу съ впереди лежащей copula, не были вторично использованы для новыхъ функцій (см. выше—окунь и форель). Въ нѣкоторыхъ пунктахъ жабернаго скелета, благодаря особенно благопріятнымъ условіямъ, раздѣльность обоихъ пунктовъ сохранилась, несмотря на сближеніе и даже срастаніе copulae. Въ 3-й дугѣ copulae, къ которымъ она причленялась, хотя и сильно сближены, не сраслись окончательно [1]). Понятно, поэтому, что здѣсь эмбріонально наиболѣе сохранилась раздѣльность первичныхъ (хрящевыхъ и прохондральныхъ) связей. У взрослой формы большое разстояніе между обоими пунктами (на hypo-branchiale) обусловлено вторичнымъ разрастаніемъ редуцированнаго передняго отростка. Такимъ образомъ пунктъ отхожденія отъ hypo-branch. 3-го связки, идущей передней copula, оказался сильно отодвинутымъ впередъ, отъ пункта сочлененія hypo-branchiale 3-го съ позади лежащей copula. (Въ 1-й и 2-й дугахъ эти пункты, какъ мы видѣли, почти совпадаютъ). Самое сохраненіе передней связи въ 3-й дугѣ при столь неблагопріятныхъ условіяхъ объясняется приспособленіемъ связки къ новымъ функціямъ (защита кровеносныхъ сосудовъ и прикрѣпленіе мускуловъ).

Въ 4-й дугѣ мы имѣемъ особенно интересный случай сохраненія первичной раздѣльности пунктовъ сочлененія, несмотря на почти полное ихъ сближеніе (—copulae здѣсь срослись несомнѣнно очень давно). Единственное объясненіе этому явленію можно видѣть въ прохожденіи сосуда между обоими пунктами. Этотъ фактъ весьма важенъ, такъ какъ онъ показываетъ намъ, что прохожденіе кровеносного сосуда *между* пунктами прикрѣпленія дуги, способствовавшее сохраненію одного изъ самыхъ древнихъ

[1]) См. выше—стр. 315—317.

признаковъ строенія жабернаго скелета, есть, само по себѣ, признакъ очень древній [1]).

Мнѣ остается еще оцѣнить съ изложенной точки зрѣнія весьма распостраненный фактъ появленія трехъ окостенѣній въ copulare commune I. Выше, при описаніи онтогенетическаго развитія copulae форели [2]), я привелъ рядъ соображеній въ пользу соотвѣтствія между костными элементами и первичными copulae. Соображенія о происхожденіи расчлененій, хотя по существу и не мѣняютъ изложенную выше точку зрѣнія, все же вносятъ въ нее существенныя поправки. Я думаю, что костныя copulae, напр. форели—по своему положенію очень близкія къ первичнымъ хрящевымъ—не представляютъ собою простыхъ окостенѣній первично самостоятельныхъ элементовъ. Весьма вѣроятно, что костные элементы развились (какъ показываетъ эмбріологія) уже послѣ того, какъ произошло полное сліяніе трехъ первыхъ copulae въ copulare commune I. При такой гипотезѣ мое предположеніе о соотвѣтствіи костныхъ copulae съ первичными хрящевыми основывается на томъ фактѣ, что костные copulae сочленяются съ hypo-branchialia совершенно по тому же типу, какъ—надо предполагать—сочленялись хрящевыя (напр. у окуня) [3]). Можно думать, что такое отношеніе вторичныхъ костныхъ элементовъ къ hypo-branchialia возникло изъ сходныхъ (гомо-динамичныхъ въ узкомъ смыслѣ слова) функціональныхъ отношеній къ вентральнымъ концамъ дугъ. Первичная хрящевая copula (сх. XVII a_1) была элементомъ, связывавшимъ задній конецъ впереди лежащаго hypo-branchiale съ переднимъ концомъ позади лежащаго. Такую же роль играютъ и костныя copulae у современныхъ Teleostei; быть можетъ, онѣ и развились (филогенетически), какъ самостоятельныя окостенѣнія при тѣхъ же самыхъ динамическихъ условіяхъ, подъ вліяніемъ которыхъ произошло отчлененіе хрящевыхъ copulae отъ слитнаго хрящевого скелета.

Можно сдѣлать и другое весьма вѣроятное предположеніе. Если окостенѣнія въ жаберномъ скелетѣ появились еще до отчле-

---

[1]) См. ниже—слѣд. отдѣлъ В.

[2]) Стр. 151—152.

[3]) См. выше. У окуня отростокъ hypo-br. 1-го и 2-го для сочлененія съ передней copula закладывается хрящевымъ (*рис. 47-й*).

ненія hypo-branchialia отъ позади лежащихъ copulae [1]), то, быть можетъ, нѣкогда hypo-branchialia правой и лѣвой сторонъ вмѣстѣ съ неотчлененной еще позади лежащей copula (схема b_1) представляли собою одинъ цѣльный костный элементъ съ растущимъ въ задней части copulae хрящемъ. Есть нѣкоторые факты (эмбріологическіе), говорящіе въ пользу такого толкованія. Детальное изученіе онтогенеза костныхъ copulae Teleostei, быть можетъ, приблизить къ рѣшенію и этотъ интересный вопросъ.

Обзоромъ строенія copulae и hypo-branchialia я заканчиваю спеціальное изученіе висцеральнаго скелета Teleostei.

Какъ видно изъ предыдущаго, мною разсмотрѣны почти всѣ скелетные элементы, входящіе въ составъ висцеральнаго аппарата костистыхъ рыбъ. Выводы, къ которымъ я пришелъ, показываютъ:

во-первыхъ, что *костистыя рыбы не менѣе цѣнны для изученія первичнаго строенія черепа, чѣмъ хрящевыя формы* (напр. селахіи), такъ сильно привлекающіе изслѣдователей;

во-вторыхъ, что *для яснаго пониманія филогенеза хрящевого скелета важно детальное изученіе строенія и развитія не только хрящевыхъ же частей скелета нынѣ живущихъ позвоночныхъ, но въ равной мѣрѣ—и элементовъ, построенныхъ изъ другихъ видовъ соединительной ткани (напр. костей, связокъ); въ послѣднихъ легко могли сохраниться черты первичнаго строенія, исчезнувшія въ хрящевомъ скелетѣ;* и, наконецъ,

въ-третьихъ, что *первичный типъ строенія висцеральнаго скелета Teleostei далеко не таковъ, какимъ онъ представлялся—главнымъ образомъ—на основаніи изученія селахій.*

Ниже—въ общей части работы—я разсмотрю, насколько схема первичнаго строенія висцеральнаго скелета, выведенная путемъ изученія костистыхъ рыбъ, примѣнима къ объясненію фактовъ изъ анатоміи и эмбріологіи другихъ низшихъ позвоночныхъ.

[1]) Что вполнѣ возможно, такъ какъ эти отчлененія самыя новыя. См. выше—стр. 331.

В. Дополнительныя замѣчанія о частяхъ висцеральнаго аппарата, связанныхъ со скелетомъ [1]).

При опредѣленіи сходства и различія въ строеніи метамеровъ висцеральнаго скелета, мнѣ часто приходилось—какъ это видно изъ предыдущаго—пользоваться отношеніями частей хрящевого и костнаго скелета къ другимъ органамъ висцеральнаго аппарата. Такъ напр.: при установленіи гомодинаміи между частями предчелюстныхъ дугъ, челюстной и гіоидной, я воспользовался сходствомъ въ расположеніи *связокъ* и *жаберныхъ щелей*; при сравненіи вентральныхъ частей жаберныхъ дугъ полезными оказались *связки, мускулы* и *кровеносные сосуды*; при рѣшеніи вопроса о сдвиганіи жаберныхъ дугъ —нервы. Такимъ образомъ, при изученіи метамеріи скелета собственно, постепенно накоплялся матеріалъ и по метамеріи другихъ органовъ висцеральнаго аппарата. Я не могу останавливаться на описаніи всѣхъ наблюденій, сдѣланныхъ мною попутно, съ одной стороны, потому, что нѣкоторыя изъ нихъ требуютъ еще значительной обработки и, быть можетъ, дополнительныхъ изслѣдованій; съ другой—потому, что не всѣ наблюденія имѣютъ прямое отношеніе къ темѣ данной работы. Тѣмъ не менѣе, я не могу и совершенно избѣжать упоминанія о нѣкоторыхъ фактахъ безъ ущерба для высказанныхъ выше соображеній.

Нижеслѣдующимъ краткимъ очеркомъ я хотѣлъ, кромѣ того, показать, насколько важно детальное изученіе всѣхъ частей висцеральнаго аппарата для рѣшенія вопросовъ о метамеріи головы позвоночныхъ.

---

[1]) Этотъ отдѣлъ работы представляетъ собою рядъ предварительныхъ замѣтокъ о фактахъ, съ которыми мнѣ приходилось имѣть дѣло при рѣшеніи отдѣльныхъ вопросовъ по метамеріи висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ. По указаннымъ ниже причинамъ я не имѣю возможности останавливаться на детальной оцѣнкѣ этого матеріала.

Связки. При изученіи висцеральнаго скелета я часто обращалъ вниманіе на отношеніе опредѣленныхъ хрящевыхъ или костныхъ элементовъ къ связкамъ. Какъ видно изъ предыдущаго—это оказалось далеко не безполезнымъ. Мнѣ представлялось вполнѣ очевиднымъ, что въ положеніи связокъ, скрѣпляющихъ части висцеральнаго скелета, легко могли сохраниться слѣды метамеріи даже и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ они сгладились въ самомъ скелетѣ. При такомъ изученіи связокъ, вопросъ о ихъ происхожденіи могъ оставаться и нерѣшеннымъ. Развились ли связки путемъ превращенія частей метамерно построеннаго скелета (какъ напр. ростральныя связи дугъ съ copulae) или связки образовались при редукціи мускулатуры (усиленнымъ развитіемъ сухожилій), онѣ одинаково могли сохранить въ своемъ расположеніи слѣды исчезнувшей метамеріи. Однако, по мѣрѣ изученія связокъ въ указанномъ направленіи, и самый вопросъ о происхожденіи связокъ принялъ болѣе опредѣленную форму.

Среди разсмотрѣнныхъ мною связокъ ясно намѣтились двѣ категоріи: 1) связки, несомнѣнно развившіяся изъ элементовъ скелета (какъ напр.—соединяющія ростральные концы hypo-branchialia съ copul. commune) и 2) связки, происхожденіе которыхъ неизвѣстно (напр., описанныя выше связки между челюстной и гіоидной дугой и между hypo-branchialia смежныхъ дугъ). Въ виду того, что и тѣ и другія расположены метамерно, самостоятельное изученіе обѣихъ категорій можетъ оказаться очень полезнымъ. Я разсмотрю коротко сначала связки первой категоріи, а затѣмъ второй.

Какъ я указалъ выше, 4-я дуга у Teleostei очень часто рострально связана съ copulare commune II при помощи короткихъ связокъ (lch_4 на *рис. 22a*). У форели эмбріонально на мѣстѣ этихъ связокъ лежитъ прохондральная ткань, непосредственно переходящая въ медіальный выступъ хрящевого copulare commune II (фотогр *L*, табл. V). Такимъ образомъ, нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія, что связки lch_4 представляютъ собою видоизмѣнившіеся (гистологически) въ филогенезѣ ростральные концы 4-й дуги. Я отмѣтилъ выше, что въ заднихъ дугахъ обычно наблюдается усиленіе ростральныхъ связокъ (5-я дуга окуня; см. выше); въ переднихъ дугахъ, наоборотъ, сильнѣе развивается каудальное сочлененіе дугъ, а ростральная связь является редуцированной. Если прослѣдить судьбу обѣихъ связей

еще далѣе впереди—въ гіоидной дугѣ—то не трудно убѣдиться, что измѣненіе пошло здѣсь еще дальше. У форели (*рис. 22а*)—также какъ и у окуня (*рис. 48а*)—гіоидная дуга связана съ впереди лежащей copula (glosso-hyale) только при помощи длинной связки: этимъ вполнѣ объясняется, почему glosso-hyale у большинства Teleostei тамъ, гдѣ оно не соприкасается съ copulare commune I (какъ у форели)—лежитъ совершенно свободно (напр. у окуня). Связь гіоидной дуги съ позади лежащей copula 1-й (—передній конецъ copulare commune I-го) сохраняется также въ сильно измѣненномъ видѣ. На указанныхъ выше рисункахъ форели и окуня съ вентральной стороны ясно видна пара связокъ, соединяющихъ концы гіоидной дуги съ copulare commune I-мъ [1]). Нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что эти связки лежатъ на мѣстѣ первично хрящевыхъ частей скелета. На реконструкціи *18-й* пунктиромъ очерчены полоски прохондральной ткани (*pch*), связывающей на раннихъ стадіяхъ развитія гіоидную дугу съ первой copula. Положеніе этихъ полосъ вполнѣ соотвѣтствуетъ положенію будущихъ связокъ. Такимъ образомъ, въ гіоидной дугѣ мы имѣемъ дѣло съ слѣдующей (по сравненію съ первыми жаберными дугами) ступенью измѣненія каудальныхъ и ростральныхъ связей. Между тѣмъ какъ въ 4-хъ первыхъ жаберныхъ дугахъ одна изъ связей (каудальная) сохраняла еще первичный типъ строенія (сочлененіе), въ гіоидной дугѣ оба сочлененія (съ передней и задней copula) замѣнились связками.

Весьма интересно оцѣнить съ этой точки зрѣнія факты, наблюдаемые въ дугахъ, лежащихъ впереди отъ гіоидной (челюстной и предчелюстныхъ). Glosso-hyale—элементъ, промежуточный между челюстной и гіоидной дугами—не сочленено ни съ одной дугой. Сочлененія исчезли здѣсь уже очень давно. Положеніе glosso-hyale около гіоидной (а не челюстной) дуги показываетъ, что связь его съ гіоидной дугой была очень тѣсна еще въ то время, когда вентральные концы челюстной дуги уже значительно разрослись впередъ. Была ли въ то время еще связь между челюстной дугой и glosso-hyale и, если была, то—въ какомъ видѣ? Судя по аналогіи съ современнымъ состояніемъ гіоидной дуги, мы

[1]) Такія связки существуютъ у очень многихъ костистыхъ рыбъ.

можемъ думать, что и челюстная дуга долго оставалась связанной съ glosso-hyale при помощи связки, которая при удаленіи челюстной дуги впередъ могла значительно удлиняться и окончательно редуцировалась только на сравнительно позднихъ стадіяхъ филогенеза [1]). Такія условія были весьма удобны для развитія вторичной функціи glosso-hyale (скелетъ языка). Иначе—совершенно непонятно, какъ могла copula, утерявшая свою первичную функцію (— связь между двумя дугами) при самомъ началѣ процесса развитія челюстного аппарата (—разрастаніе вентральныхъ концовъ челюстной дуги) не редуцироваться, а сохраниться для того, чтобы приспособиться къ функціи языка—органа, появившагося несомнѣнно много позже.

Если предположить, что процессъ измѣненія связей дугъ съ copulae шелъ въ томъ же направленіи и въ предчелюстныхъ дугахъ, многіе факты, безъ этого непонятные, получаютъ вѣроятное освѣщеніе. Какъ мы видѣли выше, у Teleostei, несмотря на глубокую редукцію вентральныхъ концовъ предчелюстныхъ дугъ, обѣ онѣ сохранили до сихъ поръ связь съ челюстной дугой. Судя по тому, что въ онтогенезѣ сохранились слѣды copulae между челюстной дугой и maxillar'ной (2-й предчелюстной) [2]), можно думать, что при началѣ редукціи maxillar'ной дуги отношенія между нею и челюстной были тѣ же, что и въ позади лежащихъ дугахъ. Весьма вѣроятно, поэтому, что при редукціи вентральнаго конца maxillar'ной дуги, связь его съ copula сохранялась тѣмъ же способомъ, что и въ другихъ дугахъ, т. е. превращеніемъ хряща въ связку. Такая связка могла послужить опорой для кожныхъ зубовъ и, приспособившись къ новой функціи, превратиться въ кость [3]), которая срослась потомъ съ кожнымъ окостенѣніемъ, лежавшимъ вблизи челюстной дуги. Положеніе дорсальной части dentale [4]) дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ указанный путь превращеній вентральнаго

[1]) Быть можетъ, въ онтогенезѣ слѣды такихъ отношеній сохранились въ способѣ срастанія концовъ челюстной дуги (см. выше—стр. 162) и въ характерѣ закладки мускулатуры (см. ниже—стр. 358—360).

[2]) См. выше—стр. 162 и 234—235.

[3]) Такія превращенія извѣстны въ морфологіи позвоночныхъ. Я ниже указываю одинъ изъ примѣровъ. См. ниже—стр. 342.

[4]) См. выше—стр. 237—239.

конца maxillar'ной дуги. Вентральный конецъ prae-maxillar'ной дуги просто сохранился въ видѣ связки, развившейся тѣмъ же путемъ, какимъ развилась, напр., связка между гіоидной дугой и первой copula. Присутствіе хряща въ нижней предчелюстной связкѣ [1]) вполнѣ оправдываетъ такое предположеніе.

Изложенныя соображенія, какъ мнѣ кажется, значительно подкрѣпляютъ гипотезу о присутствіи въ нижней челюсти Teleostei рудиментовъ двухъ предчелюстныхъ дугъ.

Не менѣе полезнымъ оказывается изученіе и *другого типа связокъ* [2]). При сравненіи предчелюстныхъ элементовъ висцеральнаго скелета съ близь лежащими висцеральными дугами (челюстной и гіоидной) я обратилъ особое вниманіе на положеніе и развитіе парныхъ связокъ, соединяющихъ нижніе концы maxillaria съ нижней челюстью (*lmm* на *рис. 37a* и *40)* и задніе концы нижней челюсти—съ гіоидной дугой (*lhm* на *рис. 31* и *45-мъ*). Какъ я показалъ выше [3]), онтогенезъ форели ясно обнаруживаетъ гомодинамичность пунктовъ гдѣ развиваются обѣ пары связокъ (*рис. 33-й* и *35-й* табл. III). У взрослыхъ формъ положеніе связокъ настолько несходно въ томъ и другомъ случаѣ, что установить ихъ гомодинамію путемъ простого сравненія почти невозможно. У взрослой форели (*рис 37-а)* связка *lmm* сильно редуцирована: она очень коротка и соединяетъ вентральный конецъ maxillare съ дорсальнымъ выступомъ нижней челюсти (главнымъ образомъ съ dentale). Связка *lhm (рис. 31-й)*, хотя и сохраняетъ болѣе чертъ первичныхъ отношеній, все же сильно измѣнена: сохраняя свою роль элемента, связывающаго каудальный конецъ первичной нижней челюсти съ дорсальнымъ концомъ cerato-hyale (*ch*), она теряетъ свою самостоятельность, сливаясь съ верхнимъ краемъ близь лежащей кости inter-operculum (*iop*). У другихъ Teleostei степень и характеръ развитія обѣихъ паръ связокъ весьма разнообразны. У Gadus напр. (*рис. 40* табл. III), связка *lmm* значительно сильнѣе развита, чѣмъ у форели. У Brachiochyrus (*рис. 44a* табл. IV) ясно видно, что связка *lmm* есть образованіе сложное—въ кото-

[1]) См. выше—стр. 228—230.

[2]) См. выше—стр. 338.

[3]) Стр. 187—196.

ромъ соединены нѣсколько (по меньшей мѣрѣ два) морфологически разнородныхъ элемента: одинъ изъ нихъ, связывающій вентральный конецъ maxillare съ первичной нижней челюстью (articulare), вѣроятно, гомологиченъ связкѣ *lmm* эмбріона форели (*рис. 35*); другіе, быть можетъ, вторично слились съ нимъ [1]). Строеніе связокъ между челюстной и гіоидной дугой также весьма сильно варіируетъ. Связка, *lhm* утерявшая самостоятельность у форели, у щуки (Esox) достигаетъ колоссальнаго развитія (*рис 45*) и вполнѣ самостоятельна. У нѣкоторыхъ Teleostei она сама окостенѣваетъ и, такимъ образомъ, даетъ начало новому элементу костнаго висцеральнаго скелета.

Отмѣченными фактами нисколько не опровергается высказанное мною выше предположеніе, что у костистыхъ рыбъ между предчелюстной (maxillar'ной) и челюстной дугами и челюстной и гіоидной имѣются гомодинамичныя парныя связки, ясно обнаруживающія свое сходство на опредѣленныхъ стадіяхъ онтогенеза. Различіе строенія и морфологическаго значенія связокъ *lmm* и *lhm* у разныхъ видовъ Teleostei, весьма вѣроятно, объясняется, съ одной стороны, тѣмъ, что гомологи связокъ эмбріона форели (*lhm* и *lhm*) приспособлены у разныхъ формъ къ различнымъ новѣйшимъ функціямъ; съ другой стороны—тѣмъ, что въ связкахъ *lmm* и *lhm* многихъ взрослыхъ Teleostei (напр. Brachiochyrus) съ гомологами связокъ эмбріона форели слились еще и другія связки имъ не гомологичные.

Не останавливаясь подробно на проведеніи спеціальныхъ гомологій, я разсмотрю значеніе связокъ *lmm* и *lhm* постолько, посколько это важно для общей метамеріи висцеральнаго аппарата. Присутствіе связокъ *lmm* и *lhm* хотя и въ измѣненномъ видѣ у самыхъ разнообразныхъ костистыхъ рыбъ показываетъ, что эти связки представляютъ собою одинъ изъ очень древнихъ признаковъ строенія висцеральнаго аппарата, унаслѣдованный костистыми рыбами отъ ихъ общаго предка. Къ тому же самому заключенію приводитъ онтогенетическое сходство связокъ *lmm* и *lhm*, столь различно построенныхъ у взрослыхъ Teleostei. На *рис. 33-мъ* (таб. III) ясно видно сходство въ положеніи пунктовъ α и β, въ которыхъ впослѣдствіи разовьются связки *lmm* и *lhm*. Если принять во

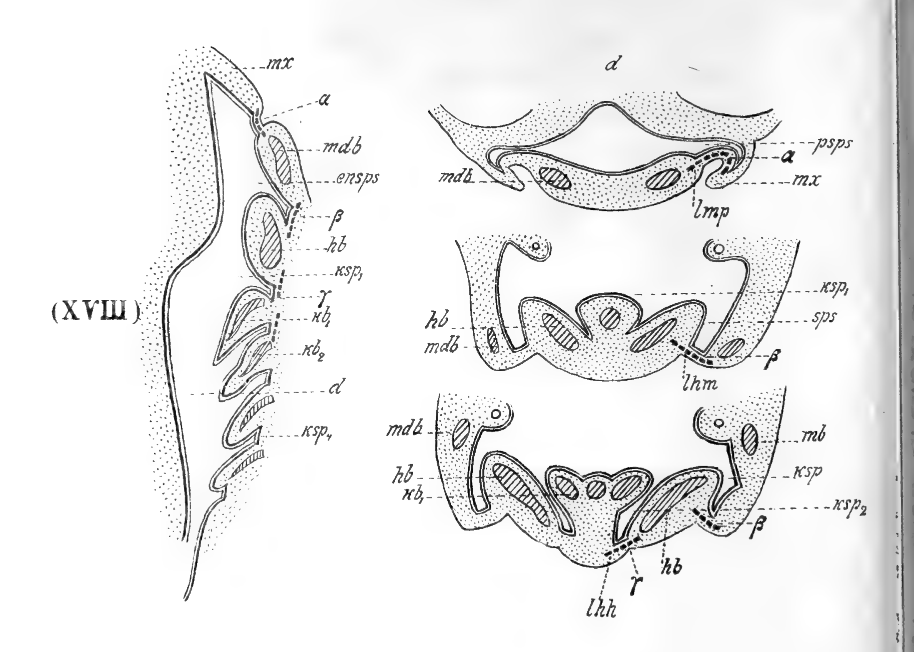
[1]) См. выше—стр. 241.

вниманіе, что это сходство появляется на очень раннихъ стадіяхъ и затѣмъ быстро затемняется весьма рѣзкимъ расхожденіемъ путей развитія предчелюстной (maxillar'ной) челюстной и гіоидной дугъ, то невольно напрашивается предположеніе, что между этими тремя дугами въ пунктахъ α и β существовала связь еще въ то время, когда эти дуги были сходны между собою, а, слѣдовательно, сходны и съ позади лежащими жаберными дугами [1]). Естественно, поэтому, думать, что и между жаберными дугами въ то время были связи, гомодинамичныя *lmm* и *lhm*.

Мнѣ кажется, что и у нынѣ живущихъ Teleostei такія связи между жаберными дугами сохранились. На *рис. 22a* и *b* (т. II) видны парныя связки (*lighh*), лежащія по бокамъ отъ copular'ныхъ пластинокъ и соединяющія между собою вентральные концы смежныхъ дугъ. Такія связки между жаберными дугами весьма распространены у костистыхъ рыбъ. Наибольшаго развитія достигаютъ, обыкновенно, переднія (между гіоидной дугой, 1-й и 2-й жаберными); заднія—имѣютъ видъ редуцирующихся. У взрослыхъ Teleostei положеніе этихъ связокъ весьма сильно отличается отъ положенія связокъ между гіоидной, челюстной и предчелюстными дугами. Однако онтогенезъ даетъ возможность не только обнаружить первичное сходство между тѣми и другими, но и опредѣлить основныя причины вторичныхъ отличій. Связки между жаберными дугами закладываются очень поздно, когда хрящевой жаберный скелетъ достигъ уже почти maximum'a своего развитія. На разрѣзѣ *L* (табл. V) буквой γ обозначено мѣсто, гдѣ современемъ разовьется связка между 3-й и 4-й дугами. Положеніе этого пункта легко характеризуется его отношеніемъ къ жаберной щели. Связки развиваются какъ разъ у вентральныхъ краевъ жаберныхъ щелей. На схемѣ XVIII я даю полусхематическую реконструкцію по сагиттальнымъ разрѣзамъ, показывающую положеніе такихъ пунктовъ у эмбріона щуки. Рядомъ помѣщены абрисы трехъ поперечныхъ разрѣзовъ, проходяшихъ черезъ пункты α, β, и въ области, гдѣ заложится связка между гіоидной и первой дугами (γ).

---

[1]) См. выше—стр. 214—256.



При сравненіи мѣстъ закладки всѣхъ 3-хъ паръ связокъ не трудно убѣдиться въ сходствѣ ихъ положенія въ тѣлѣ эмбріона. Каждый изъ пунктовъ, гдѣ разовьется связка, лежитъ съ вентральной стороны кишечнаго канала и представляетъ собою мѣсто, гдѣ эктодермъ—въ промежуткѣ между двумя висцеральными дугами—наиболѣе приближается къ энтодерму [1]). При дальнѣйшемъ развитіи, какъ мы видѣли выше, появляется значительное различіе въ положеніи пунктовъ α и β. Еще большее различіе устанавливается между пунктами β и γ: между тѣмъ какъ связка *lhm*, которая развивается въ пунтѣ β, оказывается лежащей почти у средины гіоидной дуги (и челюстной), связка *lighh*, развивающаяся въ пунктѣ γ, оказывается лежащей у вентральныхъ концовъ гіоидной и первой жаберной дугъ (*рис. 22a*). Эти сами по себѣ не-

---

[1]) Указанное соотношеніе эктодерма и энтодерма характерно для вентральныхъ стѣнокъ жаберныхъ щелей. При сравненіи реконструкціи XVIII съ фотографіями сагиттальныхъ срѣзовъ D, E, F, G, H, J (табл. V), не трудно опредѣлить на послѣднихъ положеніе нѣкоторыхъ изъ отмѣченныхъ пунктовъ.

понятные факты—какъ бы уничтожающіе всякое сходство между связками—вполнѣ объясняются, если принять за данное, что первичное положеніе связокъ (или тканей, изъ которыхъ онѣ развились) зависѣло отъ положенія жаберныхъ щелей. Какъ я указалъ выше, отношеніе связокъ между жаберными дугами къ жабернымъ щелямъ строго опредѣленное: онѣ лежатъ у вентральнаго края жаберныхъ щелей. Вентральный край жаберной щели (спиракулярной), лежащей между гіоидной и челюстной дугами весьма сильно удаленъ (въ дорсальномъ направленіи) отъ вентральнаго конца дуги; соотвѣтственно этому и связка занимаетъ болѣе дорсальное положеніе на челюстной дугѣ, а также и на гіоидной. Реконструкція *33-я* ясно показываетъ, насколько положеніе пункта β (изъ котораго развивается связка *lhm*) стоитъ въ зависимости отъ положенія вентральнаго конца спиракулярной щели (*ensp*) [1]. Что касается самой передней связки *lmm*, то ея положеніе объясняется, вѣроятно, тѣми же причинами. Чтобы выяснить ихъ точнѣе, я долженъ обратиться къ висцеральнымъ щелямъ.

Висцеральныя щели. Никто не сомнѣвается, конечно, что предки Teleostei имѣли гораздо большее количество жаберныхъ щелей, чѣмъ нынѣ живущія формы. Можно предполагать, что редукція висцеральныхъ щелей происходила у предковъ костистыхъ рыбъ не только въ задней части висцеральнаго аппарата, но и въ передней. Сохранились ли какіе-нибудь слѣды редуцировавшихся щелей, или всѣ щели—кромѣ пяти жаберныхъ и спиракулярной—окончательно исчезли?

Въ задней части жабернаго аппарата Teleostei, въ виду рѣзкаго ея сокращенія именно у костистыхъ рыбъ, трудно ожидать сохраненія ясно выраженныхъ слѣдовъ исчезнувшихъ щелей. Наоборотъ — въ передней части висцеральнаго аппарата Tele-

---

[1]) Позднѣйшее прикрѣпленіе каудальнаго конца связки *lhm* (—расшивающейся въ пунктѣ β) къ верхнему элементу скелета (cerato-hyale) (*lhm* на *рис. 31*), а не къ нижнему (hypo-hyale) (какъ этого требуетъ сравненіе съ жаберными дугами) не исключаетъ возможности проведенія гомодинаміи. На той стадіи филогенеза, когда происходило передвиженіе въ дорсальномъ направленіи связки *lhm*, вентральныя половины дугъ могли быть еще не расчлененными. См. выше—стр. 256—262.

ostei имѣются наиболѣе благопріятныя условія для сохраненія такихъ слѣдовъ. Какъ мы видѣли выше, костистыя рыбы, использовавъ двѣ предчелюстныя дуги для вторичныхъ функцій, вмѣстѣ съ тѣмъ, сохранили первичное положеніе этихъ дугъ болѣе, чѣмъ остальныя позвоночныя. Такія условія весьма благопріятны для сохраненія по крайней мѣрѣ нѣкоторыхъ частей жаберныхъ щелей, лежавшихъ нѣкогда между этими дугами. Нѣтъ, поэтому, ничего страннаго въ томъ, что при закладкѣ передней части кишечнаго канала Teleostei—въ области близкой къ мѣсту закладки рта—появляются образованія, сходныя съ лежащими позади жаберными щелями. Дорнъ первый открылъ присутствіе этихъ щелей въ онтогенезѣ костистыхъ рыбъ [1]). Къ сожалѣнію, онъ не прослѣдилъ дальнѣйшей судьбы этихъ щелей и потому впалъ въ ошибку, отожествивъ ихъ съ ротовой бухтой другихъ позвоночныхъ. Благодаря этому, чрезвычайно интересныя наблюденія Дорна мало отразились на морфологіи передней части висцеральнаго аппарата.

Я подойду къ вопросу о рудиментахъ переднихъ висцеральныхъ щелей съ нѣсколько иной стороны. Для того чтобы яснѣе представить себѣ положеніе и форму этихъ рудиментовъ у Teleostei, необходимо, прежде всего, хотя приблизительно опредѣлить направленіе, въ какомъ шло сокращеніе щелей въ разныхъ отдѣлахъ висцеральнаго аппарата. Относительно задней части аппарата вопросъ этотъ рѣшается легко. Здѣсь, несомнѣнно, щели—также какъ и дуги [2])—редуцировались въ дорсо-вертральномъ направленіи. У взрослыхъ костистыхъ рыбъ ясно видно, что вентральные концы заднихъ жаберныхъ щелей лежатъ на одномъ уровнѣ съ вентральными концами переднихъ, между тѣмъ какъ дорсальная часть заднихъ щелей укорочена (особенно у 5-й). На реконструкціяхъ *1-й* и *3-й* (таб. I) видно, что и эмбріонально наиболѣе развитымъ является дорсальный конецъ первой жаберной щели (ksp_1), наименѣе—5-й; вентральныя части развиты приблизительно одинаково [3]). Интересно, что у форели эмбріонально появляется и 6-я щель въ

---

[1]) См. выше введеніе—стр. 20. „Mitteil aus d. Zool. Stat. zu Neapel". B. III 1881 г.

[2]) См. выше—стр. 293—297.

[3]) То же самое можно видѣть и на фотографіяхъ A—E (табл. V).

видѣ рудимента. На фотографіи R[1]) она видна (ksp_6) въ видѣ небольшого впячиванія энтодерма, лежащаго позади 5-й щели[2]). Дорсальная часть этой щели совсѣмъ не развита[3]). Характеръ закладки 6-й щели ясно показываетъ, что редукція щелей сзади шла въ дорсо-вентральномъ направленіи.[4]).

Не такъ легко опредѣлить ходъ измѣненія переднихъ щелей; однако и это при тщательномъ сравненіи удается. Самая передняя —ясно сохранившаяся щель—есть спиракулярная. Сравненіе ея съ позади лежащей 1-й жаберной сразу уже опредѣляетъ направленіе измѣненія переднихъ жаберныхъ щелей. Первая жаберная щель у Teleostei является вообще наиболѣе развитой щелью; особенно широко открыта ея вентральная часть. У эмбріона форели (на *рек. 3-й)* видно, что вентральная часть 1-й жаберной щели (*1ksp*) развита сильнѣе, чѣмъ у всѣхъ позади лежащихъ. Снаружи у эмбріона приблизительно той же стадіи (*рек. 1-я*) изъ всѣхъ щелей выдѣляется своими размѣрами первая (ks_1). На той же стадіи спиракулярная щель представлена небольшимъ дорсально лежащимъ впячиваніемъ эктодерма (*sps—рек. 1-я*), соединяющимся съ хорошо сильнымъ энтодермальнымъ впячиваніемъ (*sps—рек. 3-я*). Дорсальная часть спиракулярной щели на этой стадіи морфологически почти открыта (эктодермъ слитъ съ энтодермомъ, какъ и въ другихъ щеляхъ). Въ вентральной части такого слиянія не происходитъ. Полнаго открыванія не происходитъ и въ дорсальной части спиракулярной щели. Сильно расширенная энтодермальная часть ея сливается съ дорсальнымъ энтодермальнымъ впячиваніемъ 1-й жаберной щели (*рек. 3-я*) и, такимъ образомъ, первое жаберное отвертіе дѣлается общимъ для двухъ щелей (1-й и спиракулярной). Описанные процессы ясно указываютъ на то, что редукція въ вентральномъ концѣ спиракулярной щели у Teleostei (какъ и у селахій) ушла значительно дальше, чѣмъ въ дорсальномъ.

---

[1]) Сагиттальный разрѣзъ въ задней части жаберной полости. Видны только заднія щели.

[2]) Видна также на фотографіи B (фронтальный разрѣзъ).

[3]) Весь рудиментъ умѣщается на 2-хъ—3-хъ разрѣзахъ (въ 10 μ толщиной).

[4]) Дорнъ отмѣтилъ, какъ случайный фактъ, присутствіе такого впячиванія энтодерма позади 5-й щели у одного эмбріона. Loco cit.

Если теперь мы обратимся къ самымъ переднимъ частямъ кишечнаго канала, то трудно не замѣтить въ нихъ слѣдовъ еще одной щели—впереди отъ спиракулярной. На реконструкціяхъ *2-й* и *3-й* ясно видно, что кишечный каналъ впереди отъ спиракулярной щели образуетъ еще одно парное впячиваніе (*enms*), которое раздѣляетъ собою челюстную дугу (*mdb*) и предчелюстрой выростъ (*pmf*)—въ которомъ закладывается, какъ мы видѣли выше [1]), os maxillare (*mx*). Въ виду того, что редукція щели, лежавшей впереди отъ спиракулярной, вѣроятно, пошла еще дальше въ томъ же направленіи, можно думать, что въ указанномъ впячиваніи энтодерма мы имѣемъ дѣло только съ дорсальной частью предспиракулярной щели. Конечно, приведенныхъ сопоставленій еще не достаточно для того, чтобы признать пару боковыхъ расширеній передней части кишечнаго канала за рудиментъ жаберной щели. Я думаю, однако, что имѣются и болѣе вѣскіе доводы въ пользу такого толкованія.

То парное впячиваніе эктодерма, которое Дорнъ наблюдалъ у костистыхъ рыбъ въ области закладки рта, весьма вѣроятно, представляетъ собою эктодермальную часть предспиракулярной щели, закладывающуюся вполнѣ сходно съ эктодермальными частями остальныхъ жаберныхъ щелей и сливающуюся съ описаннымъ энтодермальнымъ расширеніемъ кишечнаго канала. Главная особенность эктодермальныхъ частей этой щели заключается въ томъ, что, появляясь въ самой передней части головы, онѣ лежатъ близко отъ мѣста закладки рта и, потому, при образованіи ротового медіальнаго впячиванія сливаются вмѣстѣ съ нимъ. На фотографіи S [2]) (табл. V) ясно видно, насколько впячиванія эктодерма для образованія предспиракулярной щели (*ekms*) сходны съ такими же въ другихъ щеляхъ (ksp_1, ksp_2 и т. д.) [3]).

Первичное сходство энтодермальныхъ впячиваній предспиракулярной щели съ энтодермальными отдѣлами позади лежащихъ ще-

---

[1]) Стр. 185—202.

[2]) Фронтальный разрѣзъ—проходящій черезъ переднюю часть кишечнаго канала. Стадія—немного позже образованія рта.

[3]) Въ передней щели онѣ не прорѣзываютъ эктодермъ съ боковъ, потому что открываются спереди.

лей затемнено еще болѣе значительно,—однако не настолько, чтобы его совсѣмъ нельзя было увидѣть. Если сравнить детально на реконструкціи 3-й энтодермальную часть предспиракулярной щели (*enms*) съ такимъ же отдѣломъ 1-й или спиракулярной (*sps*), то не трудно убѣдиться, что главное различіе между ними обусловлено вполнѣ понятными вторичными признаками. Вентральный отдѣлъ довольно еще ясно выраженный въ спиракулярной щели въ предспиракулярной—очень малъ. Это явленіе вполнѣ объясняется общей редукціей вентральныхъ отдѣловъ переднихъ висцеральныхъ щелей. При сравненіи вентральныхъ отдѣловъ трехъ рядомъ лежащихъ щелей: 1-й, (1 *ksp*), спиракулярной и предспиракулярной, ходъ этого процесса становится поразительно яснымъ. При первомъ взглядѣ на реконструкцію кажется, что въ передней щели нѣтъ ясно развитаго и дорсальнаго отдѣла. Однако это недоразумѣніе легко устраняется, если принять во вниманіе тѣ измѣненія, какія претерпѣли уже на этой стадіи челюстная и предчелюстныя дуги. Какъ это ясно видно на реконструкціи *3-й* maxillar'ная дуга (*mx*) лежитъ почти параллельно главной оси тѣла, а не перпендикулярно къ ней—какъ всѣ остальныя дуги (рек. *1-я*). Это явленіе легко объясняется тѣмъ, что уже на этой стадіи дорсальный конецъ maxillar'ной дуги сильно выдвинутъ впередъ[1]), въ то время какъ вентральный конецъ ея, связанный съ челюстной дугой, остается еще въ положеніи, близкомъ къ первичному. При такихъ условіяхъ и дорсальный отдѣлъ предспиракулярной щели, заключенный между челюстной и maxillar'ной дугой, естественно, долженъ быть направленъ не перпендикулярно къ главной оси тѣла, а параллельно ей—и при томъ впередъ—соотвѣтственно тому перемѣщенію, которое претерпѣлъ дорсальный отдѣлъ maxillar'ной дуги. Послѣ сказаннаго не трудно увидѣть дорсальную часть передней висцеральной щели въ самомъ переднемъ, такъ называемомъ предротовомъ отдѣлѣ кишки (—ростральный конецъ кишки на рек. *3-й*; *prd*—на фотографіяхъ *E* и *F*).

Если къ перечисленнымъ фактамъ прибавить еще, что у Teleostei—помимо описанныхъ парныхъ впячиваній эктодерма и

---

[1]) Благодаря разрастанію ростральнаго отростка челюстной дуги въ связи съ ускореннымъ развитіемъ этой области черепа. См. выше—стр. 182—184.

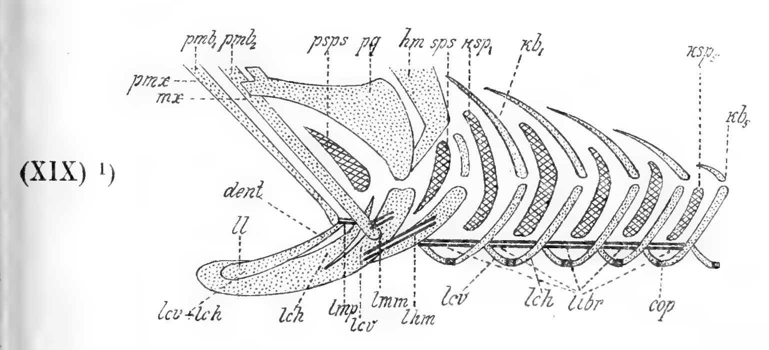
энтодерма—несомнѣнно существуетъ и медіальное впячиваніе для образованія рта [1]), то я думаю, можно съ полной увѣренностью говорить объ остаткахъ предспиракулярной щели у Teleostei. Нетрудно опредѣлить, во что превращается предспиракулярная щель у взрослыхъ костистыхъ рыбъ. Изъ сравненія рек. *3-й* съ рисункомъ *32-мъ b* (табл. III) видно, что дорсальная энтодермальная часть ея не открывающаяся наружу, дѣлается бухтой (*enms*), отдѣляющей maxillare (*mx*) отъ челюстной дуги. Вентрально—въ мѣстѣ, гдѣ произошло сліяніе съ эктодермомъ—эта бухта переходитъ непосредственно въ эктодермальную часть рта. Можно даже предположить, что помимо указанныхъ частей щели у взрослыхъ формъ сохраняется еще и дорсальное эктодермальное впячиваніе, не сливающееся съ энтодермомъ. Такое впячиваніе, появляется очень рано (*ekms* на рек. *2-й*; табл. I) и впослѣдствіи, сильно разрастается (*ekms* на рек. *32a*). Въ мѣстѣ сближенія эктодермальнаго и энтодермальнаго впячиванія образуется тонкая пленка, которая и является единственной границей между полостью рта и наружной средой въ промежуткѣ между maxillar'ной и челюстной дугами.

[1]) Gregory (jun.) говоритъ, что у всѣхъ изслѣдованныхъ имъ костистыхъ рыбъ ротъ открывается медіально, также, какъ и у другихъ позвоночныхъ („Beiträge zur Enwickelungsgeschichte der Knochenfische“. Anatomische Hefte; Erste Abteilung; B. XX, Heft LXIV/LXV). Опровергая этимъ фактомъ гипотезу Дорна, Gregory ни слова не говоритъ о впадающихъ въ ротъ щеляхъ: повидимому, значеніе ихъ было для него не ясно. Относительно открыванія рта я совершенно согласенъ съ Gregory; относительно присутствія щелей—съ Дорномъ. Мною были прослѣжены эти процессы на форели и щукѣ. Понятно, что въ этой работѣ я не могу излагать своихъ наблюденій. Отмѣчу только, что основное недоразумѣніе относительно рта и щелей объясняется тѣмъ, что морфологическое открываніе рта у костистыхъ рыбъ не совпадаетъ съ физіологическимъ. Соединеніе эктодерма медіальнаго ротового впячиванія съ энтодермомъ кишечнаго канала происходитъ очень рано—при закладкѣ гипофизы. Послѣ этого ротъ еще долго остается заполненнымъ крупными, переполненными желткомъ клѣтками. Настоящее открываніе рта (физіологическое) происходитъ (путемъ простого раздвиганія желточныхъ клѣтокъ) сравнительно поздно—уже въ то время, когда предспиракулярныя щели слились со ртомъ. Получается впечатлѣніе, что ротъ открывается парой щелей. Къ этому же выводу отчасти можно прійти и на основаніи изученія рисунковъ Gregory, а также Haller'a (Morph. Jahrb. Bd. XXV).

Приведенный рядъ соображеній дѣлаетъ вполнѣ вѣроятнымъ предположеніе, что ротъ костистыхъ рыбъ (въ своемъ окончательномъ видѣ) не вполнѣ гомологиченъ рту другихъ позвоночныхъ. Онъ не образованъ только путемъ медіальнаго впячиванія и не представляетъ собою только пары жаберныхъ щелей. Въ немъ имѣется и медіальное впячиваніе и пара щелей, вѣроятно, совершенно редуцировавшихся у остальныхъ позвоночныхъ.

Возвращаясь теперь къ вопросу объ *отношеніи связокъ къ вентральнымъ концамъ щелей*, я долженъ признать, что положеніе связки (*lmm*) между maxillar'ной и челюстной дугой (*рис. 35-й*)— также какъ и связки (*lhm*) между челюстной и гіоидной—согласуется съ тѣми измѣненіями, которыя претерпѣла передняя жаберняя щель при редукціи. Поясню описанныя отношенія между связками и висцеральными щелями на схемѣ XIX.

(XIX) [1]



На схемѣ (XIX) безъ всякихъ поясненій видна зависимость положенія связокъ отъ положенія висцеральныхъ щелей. Къ сожалѣнію, я не имѣю возможности подробно останавливаться на анализѣ этой схемы, дающей очень много для пониманія процессовъ, происходившихъ въ филогенезѣ передней части головы позвоночныхъ. Отмѣчу только нѣкоторые пункты [2].

---

[1]) Новыя обозначенія на схемѣ: *libr*—связки между вентральными концами дугъ; *lcv*—связь дуги съ впереди лежащей copula; *lch*—связь дуги съ позади лежащей copula (—сравн. со схемой на стр. 322-й); pmb_1— передняя предчелюстная дуга; pmb_2—задняя предчелюстная дуга; *psps*— предспирикулярная щель.

[2]) Я возвращусь еще къ этой схемѣ въ общей части работы. См. ниже.

Схема ясно показываетъ, что, если сохранились слѣды самой передней щели—между maxillar'ной дугой (pmb_2) и prae-maxillar'ной (pmb_1)—то они должны находиться въ самой дорсальной части рта [1]).

Связки между вентральными концами дугъ—по этой схемѣ—являются частями висцеральнаго скелета, неразрывно связанными съ вентральнымъ краемъ висцеральныхъ щелей.

Ростъ вентральныхъ концовъ трехъ переднихъ дугъ (челюстной и двухъ предчелюстныхъ) происходилъ (судя по схемѣ) въ сторого опредѣленномъ направленіи: разрастались самыя вентральныя части дугъ, лежавшія ниже вентральныхъ концовъ щелей (—опредѣляемыхъ положеніемъ связокъ). Большая часть нижней челюсти соотвѣтствуетъ, поэтому, маленькому участку жаберныхъ дугъ, заключенному между связкой *libr* и впереди лежащей copula; весьма вѣроятно, что она представляетъ собою сильно разросшійся отростокъ (*lcv*), направленный къ передней copula. Нѣтъ, поэтому, ничего удивительнаго въ томъ, что—соотвѣтственно такому способу разрастаніе нижней части челюстной дуги—въ вентральныхъ частяхъ предчелюстныхъ дугъ оказались разросшимися части (*lcv*, *lch*), занимающія то же положеніе относительно концовъ дугъ, что и ростральный отростокъ челюстной дуги (*lcv*)—т. е. ростральные и каудальные отростки для сочлененія съ copulae (*lcv*, *lch*). Эти отростки предчелюстныхъ дугъ, какъ мы уже знаемъ [2]), прошли сложный путь превращенія изъ хряща въ связки (*ll*)—подобно ростральнымъ связямъ 3-й и 4-й дугъ [3]) и каудальнымъ гіоидной [4]); въ нѣкоторый изъ нихъ превращеніе пошло еще дальше (кость dentale), подобно тому, какъ это наблюдается въ связкѣ *lhh* нѣкоторыхъ Teleostei [5]).

Если провести линію (на схемѣ X), отдѣляющую всѣ вентральныя вторично разросшіяся части висцеральнаго скелета, то становится видно, насколько ясно сохранилось у Teleostei первичное положеніе висцеральныхъ дугъ другъ относительно друга. Эта

---

[1]) Я думаю, что такіе слѣды имѣются въ видѣ парнаго вꙗчиванія энтодерма въ крышѣ рта тотчасъ позади prae-maxillare.

[2]) См. выше—стр. 250.

[3]) См. выше стр. 317—321.

[4]) См. выше—стр. 339.

[5]) См. выше—стр. 342.

линія показываетъ также, почему между вентральными концами трехъ переднихъ дугъ не осталось слѣдовъ висцеральныхъ щелей. Щелей здѣсь и не могло быть.

Я долженъ здѣсь отмѣтить еще одинъ весьма существенный выводъ, къ которому приводитъ схема XIX. По схемѣ ясно видно, что главныя части maxillar'ной и prae-maxillar'ной дугъ, соотвѣтствующія почти цѣлой жаберной дугѣ, не имѣютъ никакихъ расчлененій. Въ нихъ мы имѣемъ, слѣдовательно, наиболѣе сохранившимся весьма древній признакъ висцеральной дуги—ея первичную цѣльность.

Описанные факты даютъ возможность подойти ближе къ вопросу о *значеніи и происхожденіи связокъ между вентральными* частями висцеральнаго скелета. Вполнѣ, однако, понятно, что при рѣшеніи столь сложнаго совсѣмъ не изученнаго вопроса отвѣтъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть только гадательнымъ.

Наиболѣе ясно значеніе связокъ, соединяющихъ вентральные концы дугъ съ пунктами, гдѣ первично лежали copulae (на схемѣ XIX *lcv, lch*). Эти связки, какъ видно изъ предыдущаго, вѣроятно, произошли путемъ видоизмѣненія вентральныхъ концовъ самихъ дугъ. Гораздо болѣе загадочно происхожденіе связокъ, непосредственно соединяющихъ вентральныя части дугъ между собою (на схемѣ XIX *libr*). Поэтому въ дальнѣйшемъ я остановлюсь на обсужденіи значенія именно этихъ связокъ.

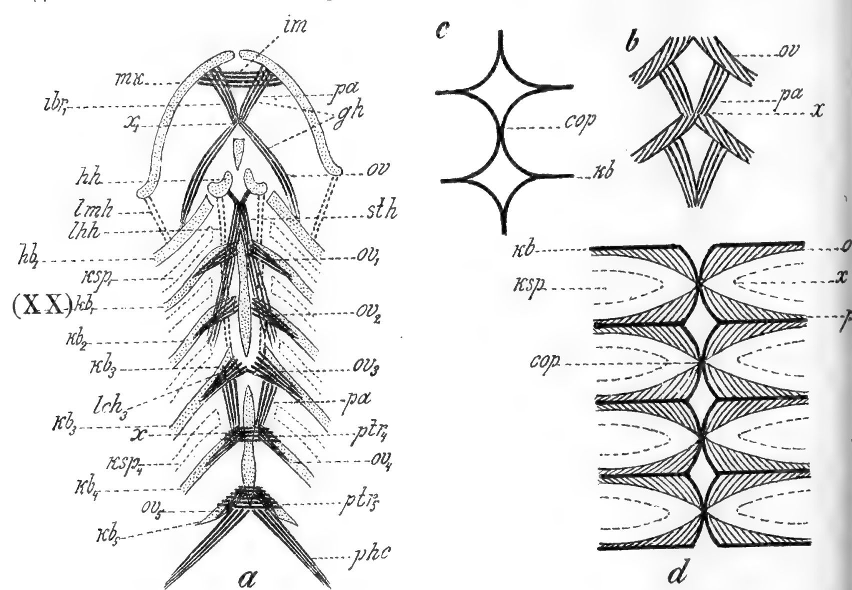
Насколько мнѣ извѣстно, единственное строго опредѣленное предположеніе относительно значенія такого рода связокъ было высказано Vetter'омъ [1]), который видитъ въ связкахъ между передними жаберными дугами Teleostei слѣды редуцированныхъ жаберныхъ мышцъ. Изслѣдованные мною факты не позволяютъ мнѣ просто стать на точку зрѣнія Vetter'a.

Для того, чтобы точнѣе выяснить отношеніе связокъ къ мускуламъ и частямъ скелета, я долженъ сказать нѣсколько словъ о развитіи вентральнаго отдѣла висцеральной мускулатуры.

---

[1]) B. Vetter. „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Kiemen—und Kiefer-musculatur der Fische" II Theil. Jenaische Zeitschrift. B. XII.

Мускулы [1]). Развитіе вентральной висцеральной мускулатуры у Teleostei, къ сожалѣнію, изучено очень мало. А между тѣмъ достаточно двухъ, трехъ удачно выбранныхъ стадій, чтобы увидѣть, какъ сравнительно просты здѣсь явленія и—вмѣстѣ съ тѣмъ—какъ много они даютъ для пониманія сложныхъ картинъ у взрослыхъ формъ. На полусхематической реконструкціи (XX *a*) я даю одну изъ такихъ стадій (у Salmo salar), на которой можно видѣть зачатки всей *вентральной* висцеральной мускулатуры.



Въ жаберной мускулатурѣ яснѣе всего выражены зачатки парныхъ косыхъ мышцъ (*ov*), располагающіеся вдоль вентральныхъ концовъ дугъ. Такія мышцы имѣются во всѣхъ пяти дугахъ [2]). Кромѣ того, между 3-й и 4-й дугами имѣется парный зачатокъ пря-

---

[1]) Я не имѣю возможности подробно излагать мои наблюденія надъ развитіемъ вентральной жаберной мускулатуры: это потребовало бы слишкомъ много мѣста и далеко отвлекло бы отъ главной цѣли работы. Поэтому то̀, что я считаю здѣсь нужнымъ сообщить, имѣетъ характеръ только предварительнаго сообщенія (—также какъ и то, что было сказано о развитіи рта и жаберныхъ щелей).

[2]) Изъ нихъ развиваются m.m. obliqui ventrales. Всѣ перечисленныя ниже мышцы *жаберныхъ* дугъ относятся къ отдѣлу: „interarcuales ventrales“. (Всѣ термины—по Vetter'у. Loc. cit).

мой мышцы (*pa*) [1]) и между концами 4-й и 5-й—по одной поперечной (*ptr*) [2]). Спереди отъ гіоидной дуги идетъ назадъ парная прямая мышца (*sth*) [3]), прикрѣпляющаяся парнымъ же сухожиліемъ къ hypo-hyalia; между челюстной и гіоидной дугой находится мышечный перекрестъ (*gh*) [4]) и между концами меккелева хряща—поперечная мышца (*im*) [5]). Сзади отъ поперечной мышцы 5-й дуги (ptr_5) отходитъ парная мышца къ поясу конечностей (*pc*) [6]). Всѣ эти зачатки, за исключеніемъ одного (*sth*), идутъ на построеніе висцеральной мускулатуры, иннервируемой головными нервами V, VII, IX и X-мъ (—церебральная висцеральная мускулатура Фюрбрингера).

Нѣтъ сомнѣнія, что уже на этой стадіи мы имѣемъ дѣло съ положеніемъ зачатковъ, значительно уклонившимся отъ первичнаго. Я думаю, однако, что, благодаря простотѣ расположенія мышцъ и значительному сходству его въ разныхъ метамерахъ, возможно—путемъ сравненія отдѣльныхъ метамеровъ—подойти ближе къ вопросу о происхожденіи отдѣльныхъ группъ вентральнаго отдѣла висцеральной мускулатуры.

За исходный пунктъ для сравненія я возьму область между 3-й и 4-й дугами, въ которой—какъ мы видѣли выше—наиболѣе сохранились первичныя отношенія между частями скелета. Можно думать, что и расположеніе зачатковъ мышцъ здѣсь наиболѣе близко къ первичному. Расположеніе зачатковъ мускулатуры здѣсь весьма типично. Мускулы 3-й (ov_3) и 4-й (ov_4 и pt_4) дугъ вмѣстѣ съ зачаткомъ промежуточной прямой мышцы (*pa*) образуютъ какъ бы кольцо, прикрѣпленное косыми мышцами (*ov*) къ четыремъ пунктамъ (—4-мъ концамъ двухъ дугъ). Въ каждомъ изъ этихъ пунктовъ происходитъ сліяніе зачатковъ мускулатуры, принадлежащей опредѣленной дугѣ (3-й и 4-й), съ концомъ зачатка промежуточной прямой мышцы [7]).

---

[1]) Будущій m. pharyngo-arcualis.

[2]) —m.m. pharyngei itransversi.

[3]) —m. sterno-hyoideus.

[4]) —m.m. hyo-hyoideus и, вѣроятно, genio-hyoideus.

[5]) —m. intermandibularis.

[6]) —m. pharyngo-clavicularis.

[7]) Выше я указалъ, какіе мускулы развиваются изъ этихъ зачатковъ.

Изъ сравненія расположенія зачатковъ мускулатуры въ 3-й, 4-й и 5-й дугахъ, не трудно прійти къ заключенію, что и въ разсматриваемомъ пунктѣ мы имѣемъ дѣло съ строеніемъ, значительно уклонившимся отъ первичнаго.

Сравненіе зачатковъ мышцъ 3-й дуги съ мышцам 4-й и 5-й показываетъ, что *поперечныя* мышцы (ptr_4 и ptr_5) 4-й и 5-й дугъ могли произойти путемъ видоизмѣненія частей косыхъ мышцъ (ov_4 и ov_5). Въ 3-й дугѣ концы правой и лѣвой косыхъ мышцъ (ov_3) только сближены; въ 4-й дугѣ часть слившихся косыхъ мышцъ (ov_4) превратилась уже въ поперечную мышцу (ptr_4), и соотвѣтственно этому, зачатки косыхъ мышцъ болѣе слабо развиты, чѣмъ въ 3-й дугѣ; въ 5-й дугѣ наиболѣе сильно развита поперечная мышца (ptr_5), а косыя (ov_5)— почти редуцировались. Такіе факты приводятъ къ предположенію, что косыя мышцы правой и лѣвой стороны и въ заднихъ дугахъ первично были раздѣльны и только вторичнымъ сліяніемъ ихъ образовались поперечныя мышцы (*ptr*) [1]. Эти видоизмѣненія строенія мускулатуры въ заднихъ дугахъ вполнѣ понятны, если принять во вниманіе спеціальныя отношенія этихъ дугъ и copulare commune II-го къ кровеносной системѣ.

Прямая мышца (*pa*) между 3-й и 4-й дугами, при закладкѣ у Salmo (*рис.* XX *a*) сохраняетъ, повидимому, слѣды очень древняго строенія. Это обнаруживается изъ сравненія съ мускулатурой другихъ дугъ. У форели на описаваемой стадіи развитія между передними дугами не имѣется зачатковъ, соотвѣтствующихъ прямой мышцѣ. Однако при сравненіи моей реконструкціи съ рисункомъ 9-мъ Феттера [2]) легко замѣтить, что у щуки (взрослой) между 3-й и 2-й и 2-й и 1-й дугами имѣются порціи мышцъ, занимающіе совершенно такое же положеніе, какъ и мускулъ *pa* у эмбріона форели. На томъ же рисункѣ хорошо видно, что мускулъ pharyngo-arcualis, лежащій въ области зачатка *pa* форели, у щуки тянется значительно далѣе назадъ (къ 5-й дугѣ); рострально

---

[1]) Феттеръ считаетъ наиболѣе близкимъ къ первичному положеніе косыхъ мышцъ между cerato-branchiale и hypo-branchiale одной и той же дуги (—въ первыхъ трехъ дугахъ) и между cerato-branchiale 4-й и hypo-branchiale 3-й.

[2]) Вентральная жаберная мускулатура Esox. loco. cit. табл. VIII.

онъ раздѣляется на двѣ порціи, изъ которыхъ одна прикрѣпляется къ cerato-br. 4-й дуги, другая къ hypo-br. 3-й д. и, частью, къ copulae. Сравненіе мускула pharyngo-arcualis (pa_1, pa_2) щуки съ описаннымъ зачаткомъ прямой мышцы форели (*pa*) показываетъ, что въ pharyngo-arcualis щуки, быть можетъ, слились прямыя мышцы двухъ сосѣднихъ метамеровъ (—лежавшихъ между 3-й и 4-й, 4-й и 5-й дугами) [1]).

Намѣченный типъ первичнаго расположенія вентральной мускулатуры въ отдѣльныхъ метамерахъ дѣлается еще болѣе вѣроятнымъ при изученіи зачатковъ мускулатуры между гіоидной и челюстной дугами. Въ этихъ зачаткахъ мы различаемъ, во-первыхъ, поперечную мышцу—inter-mandibularis, которая, по положенію, вполнѣ сходна съ поперечными мышцами въ заднихъ дугахъ и потому, вѣроятно, также, какъ и тѣ, образовалась изъ сліянія косыхъ мышцъ [2]) близь лежащей (челюстной) дуги. Во-вторыхъ—мы наблюдаемъ здѣсь перекрестъ изъ мышцъ (*gh*). Задняя часть этого перекреста ясно принадлежитъ гіоидной дугѣ и, очевидно, гомодинамична косымъ мышцамъ остальныхъ дугъ; передня часть образована парной мышцей, которая соединяетъ концы челюстной дуги съ центромъ креста. Послѣдняя мышца вполнѣ соотвѣтствуетъ прямой мышцѣ, промежуточной между 3-й и 4-й дугами (*pa*): ростральные концы ея (схема XX *a*) расходятся и связаны съ впереди лежащей дугой въ области косой мышцы; каудальные концы сближены у мѣста связи съ косой мышцей позади лежащей дуги (гіоидной).

---

[1]) Ходъ развитія прямой мышцы форели ясно показываетъ, что въ медіально лежащей порціи m. pharyngo-arcualis щуки дѣйствительно заключается гомологъ прямой мышцы форели. Ростральные концы прямой мышцы форели съ развитіемъ связки (lch_3) между концами 3-й дуги и copulare commune I-мъ (см. свыше—ср. 147) постепенно переходятъ на нее и, сблизившись другъ съ другомъ, прикрѣпляются не только къ 3-й дугѣ но и къ copulae (—также, какъ и концы медіальной порціи m. pharyngo-arcualis щуки). Изъ этого видно, что сближеніе ростральныхъ концовъ прямой мышцы есть явленіе вторичное.

[2]) См. выше—стр. 356. Положеніе ея вполнѣ соотвѣтствуетъ положенію заднихъ поперечныхъ мышцъ ph.-tr. 4-й и 5-й дугъ. Она лежитъ также какъ и тѣ дорсально отъ продольной мышцы и каудально отъ мѣста сближенія концовъ дуги.

Изъ этого видно, что центръ перекреста (x_1 на сх. XX *a*) гомодинамиченъ пункту x въ задней части висцеральнаго аппарата вблизи 4-й дуги. Главное различіе въ положеніи этихъ пунктовъ сводится къ тому, что пунктъ (x) встрѣчи задняго конца прямой промежуточной мышцы (*pa*) съ косой мышцей позади лежащей дуги (ov_4), находящійся вблизи концовъ 4-й дуги, въ промежуткѣ между челюстной и гіоидной дугой вынесенъ впередъ вслѣдствіе разрастанія концовъ челюстной дуги. Второе менѣе существенное различіе заключается въ томъ, что сліяніе косыхъ мышцъ для образованія поперечной мышцы въ первомъ случаѣ (3-я и 4-й дуги) произошло въ задней дугѣ (4-й), а во второмъ въ передней (челюстной).

Мнѣ кажется, что отмѣченное сходство строенія зачатковъ мускулатуры въ столь различно дифференцированныхъ отдѣлахъ обусловлено общими чертами строенія, унаслѣдованными отъ весьма отдаленнаго предка. Если бы мы попробовали возстановить эти черты путемъ сравненія мускулатуры переднихъ и заднихъ дугъ, то мы должны были бы прійти къ выводу, что нѣкогда вентральная мускулатура жабернаго скелета была построена приблизительно такъ, какъ это изображено на схемѣ XX *b*.

При сравненіи этой схемы съ поставленной рядомъ схемой первичнаго строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета (XX *c*), нельзя не замѣтить огромнаго сходства въ расположеніи мускуловъ и частей скелета. Единственнымъ признакомъ, нарушающимъ это сходство, является положеніе прямой мышцы (*pa*), не вполнѣ соотвѣтствующее направленію каудальной связи дугъ съ copulae. Если, однако, принять во вниманіе, что (судя по онтогенезу [1]) сближеніе ростральныхъ концовъ прямой мышцы развилось вторично, и устранить этотъ признакъ, то получится схема (XX *d*) расположенія мускулатуры, вполнѣ совпадающая съ схемой первичнаго строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета. Эта схема не показываетъ, конечно, что среди предковъ Teleostei непремѣнно должны были существовать формы, у которыхъ мускулатура одновременно во всѣхъ метамерахъ была построена по типу этой схемы. Дифференцировка мускуловъ въ разныхъ мета-

---

[1]) См. выше стр. 357, примѣчаніе 1-е.

мерахъ шла въ различныхъ направленіяхъ и, несомнѣнно, съ различной скоростью. Однако, въ виду неразрывной связи между мускулами и скелетомъ, каждый метамеръ прошелъ стадію, когда эта связь была въ немъ наиболѣе ясна. Схемы *d* и *c* открываютъ намъ слѣды такихъ стадій въ нѣкоторыхъ метамерахъ.

Весьма интересно, что у нынѣ живущихъ формъ наиболѣе рѣзко выражены черты сходства между строеніемъ мускулатуры и первичнаго скелета какъ разъ въ промежуткѣ между двумя наиболѣе измѣненными дугами (челюстной и гіоидной; схема *a*—перекрестъ x_1). Очевидно, въ этомъ пунктѣ существовали наиболѣе благопріятныя условія для сохраненія первичныхъ отношеній между мускулатурой и скелетомъ. Нетрудно опредѣлить, въ чемъ они заключались. Мы видѣли выше, что большинство вторичныхъ признаковъ строенія мускуловъ вентральной части висцеральнаго аппарата развилось на почвѣ сближенія и сліянія частей принадлежащихъ разнымъ метамерамъ. Въ промежуткѣ между челюстной и гіоидной дугами такого сближенія не происходило; наоборотъ—части скелета и мускуловъ здѣсь оказались растянутыми. Такія условія несомнѣнно должны были способствовать сохраненію первичныхъ отношеній между мускулами и скелетомъ, конечно въ томъ случаѣ, если основной типъ строенія самого скелета оставался долго не нарушеннымъ. Есть основаніе предполагать [1]), что это въ дѣйствительности такъ и было.

Нельзя не отмѣтить, что въ этомъ же пунктѣ (перекреста мускулатуры) наблюдаются особенно оригинальныя явленія и въ третьей системѣ органовъ. A. Schneider [2]) отмѣтилъ у нѣкоторыхъ Teleostei присутствіе особыхъ гангліевъ въ вентральной части жабернаго аппарата. По моимъ наблюденіямъ эти гангліи особенно ясно развиты на раннихъ стадіяхъ онтогенеза форели какъ разъ въ промежуткѣ между гіоидной и челюстной дугами.

---

[1]) См. выше—стр. 339—340.

[2]) Schneider A. „Beitr. zur vergl. Anatomie und Entwickelungsgesch. der Wirberthiere“. Berlin 1879 г.

Даже тѣхъ отрывочныхъ наблюденій надъ развитіемъ вентральной жаберной мускулатуры, которыя я описалъ выше, достаточно, чтобы яснѣе поставить *вопросъ о происхожденіи связокъ между вентральными концами дугъ* [1].

Какъ я уже отмѣтилъ, Vetter думаетъ, что связки между гіоидной и 1-й жаберной дугами и между 1-й и 2-й жаберными (у Esox—рис. 9-й Феттера) лежатъ на мѣстѣ редуцировавшихся частей мускуловъ.

Феттеръ считаетъ эти связки видоизмѣнившимися частями мускуловъ obliqui ventrales. Mm. obl. ventr., по мнѣнію Феттера, первично переходили съ одной дуги (позади лежащей) на другую (впереди лежащую) [2]. Приведенное выше сравненіе зачатковъ вентральной мускулатуры форели съ мускулами щуки вполнѣ подтверждаетъ послѣднее предположеніе (схема XX *b* и *c*). Несмотря на это, вывести расположеніе разсматриваемыхъ связокъ форели изъ первичнаго расположеніе вентральной мускулатуры довольно трудно. На схемѣ XX *a* пунктиромъ намѣчено приблизительно положеніе будущихъ связокъ между вентральными частями дугъ. Легко видѣть, что какъ разъ въ переднихъ дугахъ, гдѣ у взрослыхъ формъ связки наиболѣе развиты, ихъ положеніе наименѣе сотвѣтствуетъ положенію зачатковъ мускулатуры. Между гіоидной дугой и первыми жаберными совсѣмъ нѣтъ зачатковъ мускуловъ, переходящихъ съ одной дуги на другую; и какъ разъ здѣсь лежатъ наиболѣе развитыя связки жабернаго аппарата (*lhh—рис. 22a*). Между челюстной и гіоидной дугой, хотя и имѣется зачатокъ мышцы, промежуточной между двумя дугами (ibr_1), но онъ удаленъ на очень большое разстояніе отъ связокъ (*lhm*).

При объясненіи указанныхъ явленій можно исходить изъ двухъ различныхъ предположеній, при чемъ оба они въ значительной мѣрѣ касаются вопроса о первичномъ строеніи висцеральнаго скелета. Если допускать вмѣстѣ съ Феттеромъ, что связки между дугами представляютъ собою отдѣлившуюся часть промежуточнаго мускула, то надо думать, что отдѣленіе ихъ у Teleostei произошло

---

[1]) См. выше—стр. 353.

[2]) На этомъ основаніи онъ гомологизируетъ mm. obliqui Teleostei съ mm. interbranchiales хрящевыхъ ганоидъ. У костистыхъ ганоидъ имѣются связки. См. ниже.

на очень раннихъ стадіяхъ филогенеза. На это указываетъ, съ одной стороны, отсутствіе онтогенетической связи между вентральной висцеральной мускулатурой и связками, съ другой—весьма отдаленное положеніе связокъ (*lhm*) отъ промежуточнаго мускула (*pa*) между челюстной и гіоидной дугами. Послѣднее обстоятельство, быть можетъ, даетъ приблизительныя указанія и на время отдѣленія связокъ *lhm*. Оно должно быть отнесено къ той стадіи филогенеза, на которой положеніе частей висцеральнаго аппарата между челюстной и гіоидной дугами было сходно съ тѣмъ, что наблюдается теперь между жаберными дугами (напр. между 3-й и 4-й). При такомъ положеніи мускуловъ, скелета и висцеральныхъ щелей, часть промежуточной мускулатуры (*pa*) могла стать въ близкія отношенія къ вентральному краю щели [1]) и уже потомъ при разрастаніи вентральныхъ частей челюстной и гіоидной дугъ и сокращеніи вентральной части щели удалиться отъ мѣста своего происхожденія. Принятіе такой гипотезы подтверждало бы тѣ соображенія о характерѣ разрастанія нижней челюсти, которыя были высказаны мною выше [2]). Удаленіе другъ отъ друга двухъ частей одной и той же мышцы могло быть обусловлено разрастаніемъ нижней челюсти только въ томъ случаѣ, если разрасталась часть ея, лежавшая между пунктами прикрѣпленія отдѣлившихся мышцъ. На этомъ основаніи большую часть меккелева хряща, лежащую рострально отъ пункта прикрѣпленія связки *lhm* (схема XX *a*), нужно было бы признать гомодинамичной очень небольшимъ частямъ жаберныхъ дугъ, лежащимъ медіально отъ пунктовъ прикрѣпленія связокъ [3]).

Другое предположеніе, объясняющее полную независимость развитія связокъ и мускуловъ въ онтогенезѣ, можно обосновать на отношеніи связокъ къ висцеральнымъ щелямъ.

Закладка связокъ въ непосредственномъ отношеніи къ краю жаберной щели и особенно сохраненіе такого тѣснаго отношенія даже при редукціи щелей указываютъ на весьма древнюю функ-

---

[1]) См. выше—стр. 351—353.
[2]) Стр. 352.
[3]) См. выше—стр. 352.

ціональную зависимость между тѣми и другими [1]). Если къ этому еще прибавить, что подобнаго рода связки имѣются и въ дорсальныхъ частяхъ жабернаго аппарата Teleostei [2]), то можно предположить, что связки и филогенетически развились, какъ опора для дорсальныхъ и вентральныхъ краевъ жаберныхъ щелей. Въ какомъ видѣ онѣ появились первично? Отвѣтъ на этотъ вопросъ очень труденъ, такъ какъ несомнѣнно происхожденіе этихъ частей скелета весьма отдаленно во времени (—до начала развитія челюстного аппарата). Быть можетъ онѣ съ самаго начала имѣли строеніе волокнистой ткани. Нельзя, однако, отвергать и предположеніе, что первично на ихъ мѣстѣ лежала хрящевая ткань. Въ пользу такой гипотезы говорятъ нѣкоторые факты онтогенеза. Я указывалъ выше, что при развитіи меккелева хряща (фотогр. G—табл. V) его каудальный конецъ заходитъ очень далеко назадъ отъ мѣста сочлененія съ quadratum (mk_2 и mk_3); онъ построенъ въ это время изъ прохондральной ткани. На болѣе позднихъ стадіяхъ здѣсь развивается связка. Сходное явленіе, какъ мы видѣли выше, наблюдается при развитіи связокъ, соединяющихъ концы 4-й дуги съ copula [3]). Такимъ сопоставленіемъ фактовъ обнаруживается близкое отношеніе связокъ между вентральными концами дугъ къ частямъ первичнаго висцеральнаго скелета.

Примиреніе двухъ высказанныхъ предположеній вполнѣ допустимо. Изложенные факты позволяютъ думать, что интербранхіальныя связки, развившись изъ частей жаберной мускулатуры на весьма отдаленныхъ стадіяхъ филогенеза, вторично приняли на себя функцію нѣкоторыхъ частей первичнаго висцеральнаго скелета, связывавшихъ жаберныя дуги вблизи вентральныхъ и дорсальныхъ краевъ жаберныхъ щелей. Понятно, что при такихъ условіяхъ эти гипотетическія части скелета могли исчезнуть безъ слѣда.

Какъ увидимъ ниже, есть и другія основанія для такой гипотезы.

---

[1]) См. выше—стр. 351.

[2]) На препаратахъ студ. Діателовича дорсальныя связки имѣются у Esox, Corvina, Gadus, Lucioperca и Silurus.

[3]) См. выше—стр. 146.

Кровеносная система. Для болѣе яснаго пониманія измѣненій, происходившихъ въ филогенезѣ висцеральнаго скелета Teleostei, мнѣ необходимо сдѣлать еще нѣсколько замѣчаній о филогенезѣ кровеносной системы.

Какъ я отмѣтилъ выше[1]) сохраненіе раздѣльности связей hypo-branchialia съ передними и задними copulae въ задней части висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ (3-я и 4-я дуги) въ значительной мѣрѣ было обусловлено прохожденіемъ кровеносныхъ сосудовъ между этими связями. Здѣсь мнѣ хотѣлось бы хотя коротко затронуть вопросы: какими чертами первичнаго строенія кровеносной системы было обусловлено такое положеніе сосудовъ и почему эти черты сохранились преимущественно въ *заднемъ* отдѣлѣ висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ? Мнѣ кажется, что изученіе онтогенеза дугъ аорты у костистыхъ рыбъ въ связи съ высказанными выше соображеніями о первичномъ строеніи висцеральнаго скелета можетъ дать хотя приблизительный отвѣтъ на эти вопросы.

Одна изъ наиболѣе интересныхъ стадій развитія жаберныхъ сосудовъ форели изображена мною на реконструкціи XIII (стр. 313-я). Два пункта реконструкціи заслуживаютъ особаго вниманія: первый—въ задней части жабернаго аппарата (abc_1, arb_3, arb_4) и второй—въ передней части около гіоидной дуги (*ahm*, *ahy*). Между тѣмъ какъ въ средней части жабернаго аппарата (1-я и 2-я дуги) расположеніе сосудовъ вполнѣ соотвѣтствуетъ обычно принимаемой схемѣ (-непарная arteria branchialis communis съ отходящими отъ нея въ дуги простыми парными сосудами), въ задней и передней частяхъ наблюдаются значительныя уклоненія. Въ задней части 3-я и 4-я дуги аорты впадаютъ не въ arteria branchialis communis (*abc*), а въ парный же сосудъ (abc_1), впадающій въ arteria branchialis communis у мѣста перехода ея (—у концовъ 3-й жаберной дуги) въ bulbus arteriosus (*bar*). Въ передней части отъ рострального конца art. branch. communis въ гіоидную дугу отходитъ не одинъ, а два парныхъ сосуда. Одинъ изъ этихъ сосудовъ (*ahm*) лежитъ впереди отъ скелета гіоидной дуги, другой (*ahy*)—позади. Оба сосуда—передній и задній—отходятъ отъ передняго

[1]) Стр. 314.

конца art. branch. communis общими корнями. Maurer [1]) показалъ, что заднiй изъ двухъ сосудовъ гiоидной дуги (*ahy*)—который онъ считаетъ за arteria hyoidea—редуцируется; въ переднемъ (*ahm*) редуцируется только часть, связывающая его съ arter. branch. communis; остальная большая часть сосуда, соединившись вторично съ жаберной веной первой дуги, дѣлается артерiей несущей кровь къ ложной жабрѣ. Этотъ послѣднiй сосудъ, называвшiйся прежними авторами—arteria hyoidea, Maurer называетъ arteria hyo-mandibularis—по его положенiю между гiоидвой и челюстной дугами—и относитъ къ челюстной дугѣ. Сосудомъ собственно гiоидной дуги (arteria hioidea), какъ я указалъ выше. Maurer считаетъ заднiй редуцирующiй сосудъ (*ahy*).

Изъ сказаннаго ясно, что въ характерѣ отхода отъ arter. branch. communis переднихъ и заднихъ сосудовъ имѣется большое сходство. Обѣ заднiя (3-я и 4-я) дуги аорты и обѣ переднiя (arter. hyoidea и art. hyo-mandibularis) впадаютъ въ art. branch. communis не каждая отдѣльно, а при помощи общихъ парныхъ стволовъ. Интересно, что вмѣстѣ съ этимъ у нихъ наблюдается и сходство отношенiй къ близь лежащимъ частямъ висцеральнаго скелета. Въ заднихъ дугахъ часть сосуда (abc_1), связывающая позади лежащую дугу аорты (4-ю) съ впереди лежащей (3-й), какъ бы проходитъ сквозь вентральный конецъ 4-й дуги (—между ея ростральной и каудальной связями съ copula) [2]); въ переднихъ—участокъ сосуда, связывающiй arteria hyoidea съ art. hoy-mandibularis, проходитъ сквозь вентральный конецъ (*hh*) гiоидной дуги (—hypo-hyale) [3]). Maurer считаетъ обрастанiе передняго сосуда хрящемъ за чисто вторичное явленiе. Мнѣ кажется, что въ отмѣченномъ сходствѣ между передними и задними сосудами имѣются черты и первичнаго характера.

---

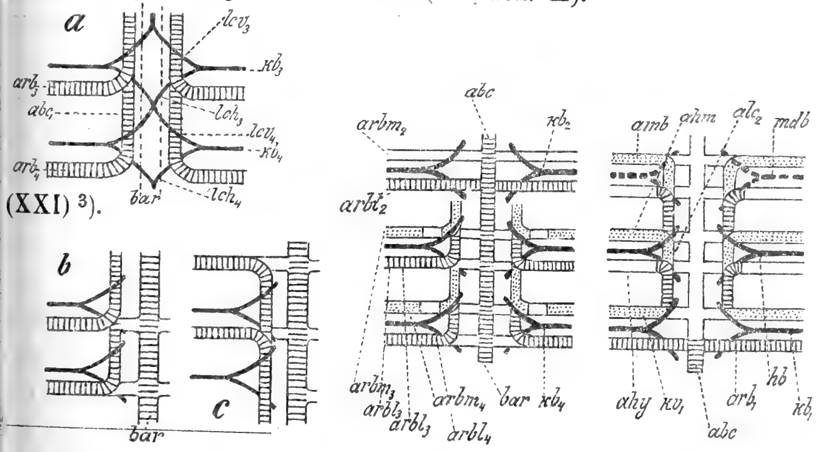
[1]) F. Maurer. „Die Kiemen und ihre Gefässe bei anuren und urodelen Amphibien, und die Umbildungen der beiden ersten Arterienbogen bei Teleostiern". Morphologisches Jahrbuch. B. XIV. 1888 г.

[2]) См. реконструкцiю XIII на стр. 313-й и рисунки *24-й 25-й* на табл. II.

[3]) На стадiи реконструкцiи XIII сосудъ еще не вполнѣ окруженъ хрящемъ hypo-hyale. На рисункахъ *19a* и *21a* (табл. II) изображены болѣе позднiя стадiи, когда сосудъ уже заключенъ въ хрящъ hypo-hyale.

Сходство въ отношеніяхъ переднихъ и заднихъ дугъ аорты къ arter. branch. communis, несомнѣнно, обусловлено сходствомъ филогенетическихъ процессовъ, происходившихъ въ переднемъ и заднемъ отдѣлахъ жаберныхъ сосудовъ. Образованіе общихъ стволовъ для двухъ сосѣднихъ дугъ аорты, очевидно, происходило, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ подъ вліяніемъ сближенія и срастаніе другъ съ другомъ сосѣднихъ сосудовъ. Сзади срастаніе дугъ аорты происходило въ связи съ общимъ сокращеніемъ каудальной части жабернаго аппарата; впереди—въ связи съ редукціей жабръ въ передней части аппарата [1]). Сходство отношеній къ скелету въ томъ и другомъ случаѣ, весьма вѣроятно, и обусловлено общими для переднихъ и заднихъ дугъ аорты процессами сближенія и сліянія сосудовъ.

Какъ можно представить себѣ связь между этими явленіями? Мнѣ кажется, что изложенная выше [2]) точка зрѣнія на первичный типъ строенія вентральныхъ частей висцеральнаго скелета и въ данномъ случаѣ оказывается полезной. На схемѣ XXI *a* [3]) показано отношеніе заднихъ дугъ аорты къ первичному висцеральному скелету (по схемѣ XVI *a*). Это отношеніе нетрудно возстановить на основаніи реконстр. *24-й* и *24a* (на табл. II).



(XXI) [3]).

[1]) Процессъ сближенія и сліянія сосудовъ и здѣсь, вѣроятно,—такъ же какъ и въ заднихъ дугахъ—предшествовалъ редукціи сосудовъ. Arteria hyo-mandibularis не редуцировалась, потому что была использована въ качествѣ артеріи ложной жабры (см. выше).

[2]) Стр. 321—326.

[3]) Видъ съ вентральной стороны, какъ и на реконстр. *24* и *24a*.

На схемѣ видно отношеніе къ скелету 4-й и 3-й дугъ аорты (arb_3 и arb_4). Дуги аорты 4-я и 3-я лежатъ вентрально отъ каудальныхъ концовъ (*lch*) 4-й и 3-й жаберныхъ дугъ; связывающій ихъ сосудъ лежитъ дорсально отъ рострального конца (*lcv*) 4-й дуги. Какъ мы видѣли выше [1]), такое же положеніе относительно 3-й дуги занимаетъ часть общаго сосуда, соединяющая 3-ю дугу аорты съ arteria branchialis communis. У нынѣ живущихъ Teleostei каудальные концы 3-й и 4-й дугъ образуютъ главное сочлененіе дугъ съ copulae; ростральные—превращаются въ связки, защищающія общій сосудъ съ вентральной стороны (см. реконстр. *25*; табл. II). Такимъ образомъ, современныя отношенія между сосудами и скелетомъ легко выводятся изъ схемы XXI *a*. Однако не вполнѣ ясно, какъ при сліяніи заднихъ дугъ аорты могли развиться отношенія, изображенныя на схемѣ. При положеніи arter. brauch. communis (изображена пунктиромъ на схемѣ XXI *a*) съ вентральной стороны отъ сплошного жабернаго скелета никакая часть сливающихся дугъ аорты не могла оказаться лежащей дорсально отъ ростральнаго конца жаберной дуги. Это могло произойти только въ томъ случаѣ, если до образованія copulae была стадія, когда всѣ концы дугъ были свободны, какъ это изображено на схемѣ XXI *b* [2]). При такихъ условіяхъ 4-я дуга аорты, передвигаясь впередъ по arter. branch. communis, легко могла оказаться надъ ростральнымъ концомъ 4-й жаберной дуги, если этотъ конецъ былъ хотя немного опущенъ вентрально. Такой процессъ передвиженія изображенъ (пунктиромъ) на схемѣ XXI *b*. Позднѣйшее сліяніе концовъ дугъ и образованіе copulae дорсально отъ arteria branch. communis должно было привести къ отношеніямъ сосудовъ и скелета, изображеннымъ на схемѣ *a*.

Допущеніе въ филогенезѣ Teleostei стадіи съ раздѣльными концами дугъ (схема *b*), предшествующей образованію слитнаго висцеральнаго скелета не встрѣчаетъ особыхъ препятствій съ болѣе общей точки зрѣнія. Какъ увидимъ ниже, такое допущеніе даже требуется сравненіемъ Gnathostomata съ другими Chordata. Нѣсколько труднѣе представить себѣ, какъ могло происходить

---

[1]) Стр. 318.

[2]) См. также схему XV *a*; стр. 323.

сліяніе концовъ дугъ дорсально отъ аорты, если дорсальные концы ихъ были отогнуты вентрально. Надо думать, что такое сліяніе происходило уже послѣ того, какъ 4-я и 3-я дуги отдѣлились отъ главнаго ствола аорты и онъ, сдѣлавшись свободнымъ, могъ удалиться на нѣкоторое разстояніе отъ висцеральнаго скелета. Быть можетъ, такимъ раннимъ сліяніемъ заднихъ дугъ аорты и было обусловлено отчасти сохраненіе первичныхъ признаковъ строенія (—раздѣльность ростральныхъ и каудальныхъ связей дугъ съ copulae) [1]) въ задней части жабернаго скелета костистыхъ рыбъ.

Примѣненіе схемы XXI *b* къ *переднимъ* дугамъ аорты вполнѣ объясняетъ и ихъ отношеніе къ гіоидной дугѣ. Arteria hyo-mandibularis (—если она шла въ челюстную дугу) при редукціи передней части аорты отодвигалась назадъ до сліянія съ arteria hyoidea. При такомъ передвиженіи она также, какъ и заднія дуги аорты, могла оказаться лежащей дорсально отъ ростральнаго конца гіоидной дуги (схема XXI *c*). Дальнѣйшее развитіе ея отношеній къ вентральному концу гіоидной дуги сравнительно просто. Благодаря вторичному разрастанію хряща между ростральнымъ и каудальнымъ концами гіоидной дуги она оказалась заключенной въ hypo-branchiale, послѣ того какъ вентральная часть гіоидной дуги отчленилась отъ передней и задней copulae [2]).

Въ предыдущемъ рядѣ соображеній имѣется одинъ весьма слабый пунктъ. Для того, чтобы объяснить, какъ могли дуги аорты занять дорсальное положеніе относительно ростральныхъ концовъ дугъ скелета, я долженъ былъ произвольно допустить, что эти концы были изогнуты вентрально [3]). Мнѣ кажется, что новѣйшія данныя морфологіи позволяютъ устранить и этотъ слабый пунктъ гипотезы. A. Goette высказалъ предположеніе [4]), что дуги аорты у предковъ Teleostei проходили съ медіальной стороны отъ висцеральнаго скелета. У нынѣ живущихъ формъ онѣ сдѣлались венами, а жаберныя артеріи лежатъ латерально. Если

---

[1]) См. выше—стр. 334—335.

[2]) См. выше—стр. 338—339.

[3]) См. выше стр. 366—367.

[4]) A. Goette. „Über die Kiemen der Fische“ Zeitschr. f. wiss. Zool. B. 69; 1901.

принять эту гипотезу, то ходъ развитія отмѣченныхъ выше отношеній между сосудами и скелетомъ станетъ поразительно яснымъ. Онъ изображенъ на схемѣ XXI *d* [1]). Если предположеніе Goette вѣрно, то въ филогенезѣ Teleostei была стадія, когда одновременно существовали оба сосуда: медіальный и латеральный. Отдѣленіе медіальнаго сосуда (*arbm*) отъ аорты произошло, вѣроятно, уже послѣ того, какъ заднія дуги аорты сблизились и слились другъ съ другомъ. Такимъ образомъ, часть медіальнаго сосуда (abc_1) оказалась использованной для соединенія латеральныхъ дугъ аорты. На схемѣ *d* видно, что при такомъ ходѣ сліянія сосудовъ каждая задняя латеральная дуга аорты на своемъ пути къ передней должна была оказаться проходящей сквозь конецъ хрящевой дуги (латерально отъ каудальнаго отростка (*lch*); медіально отъ ростральнаго—(*lcv*). Приведенная гипотеза сильно подтверждается строеніемъ переднихъ дугъ аорты. Если въ нихъ процессъ сліянія протекалъ также, какъ и въ заднихъ, то проходящимъ сквозь дугу долженъ былъ оказаться медіальный сосудъ (схема *e*; *arbm*). На реконстр. XIII-й (стр. 313-я) видно, что какъ разъ такое положеніе занимаетъ arteria hyo-mandib. Maurer'a (*ahm*). Весьма вѣроятно, поэтому, что art. hyo-mand. и есть сохранившійся медіальный сосудъ гіоидной дуги. Это ясно и изъ другихъ соображеній. Arter. hyo-mand. идетъ къ ложной жабрѣ, которая—по Goette—есть рудиментъ первичныхъ энтодермальныхъ жабръ; съ такими жабрами и были связаны первичныя медіальныя дуги аорты. Положеніемъ art. hyo-mand. ясно обнаруживается ея принадлежность гіоидной, а не челюстной дугѣ (*ahv* на фотогр. *B*, *E* и др.—табл. V). У эмбріоровъ нѣкоторыхъ Teleostei (Salmo и Esox) мнѣ удалось наблюдать ясно редуцирующуюся пару сосудовъ впереди отъ arter. hyo-mand. Положеніе этихъ сосудовъ и отношеніе къ art. hyo-mand. (на рек. XIII изображены пунктиромъ—*amb*) легко объясняются схемой *e*, если признать, что въ нихъ мы имѣемъ рудименты челюстныхъ дугъ

---

[1]) Медіальныя дуги аорты (*arbm*) изображены пунктиромъ; латеральныя (*arbl*)—штриховкой; редуцирующіяся части—бѣлыми; первичное отношеніе дугъ къ аортѣ—болѣе свѣтлымъ тономъ; скелетъ—черный Видъ съ вентр. стороны.

аорты (arter. maxillaris) [1]). По схемѣ видно, что если въ челюстной дугѣ (*mdb*), такъ же, какъ и въ гіоидной (*hb*), раньше редуцировался латеральный сосудъ (art. hyoidea) [2]), то общая картина расположенія сосудовъ должна была получиться такою, какъ она наблюдается у эмбріоновъ форели.

Необходимо, однако, замѣтить, что приведенная оцѣнка фактовъ сталкивается съ нѣкоторыми, прочно установленными положеніями современной морфологіи. Arter. hyo-mandibularis костистыхъ рыбъ, какъ я указалъ выше, признана Maurer'омъ за артерію челюстной дуги и, соотвѣтственно этому, ложная жабра Teleostei (въ которую направляется art. hyo-mand.) считается гомологичной спиракулярной жабрѣ селахій. Goette примыкаетъ къ такому толкованію. Моя гипотеза, хотя и требуетъ отнесенія art. hyo-mandib. къ гіоидной дугѣ, допускаетъ и сравненіе ложной жабры съ спиракулярной. Каждая дуга аорты снабжаетъ кровью жабры двухъ сосѣднихъ щелей (лежащей рострально и—каудально отъ дуги). Поэтому нѣтъ никакого противорѣчія въ томъ, что первичная артерія гіоидной дуги направляется въ спиракулярную жабру; задняя часть спиракулярной жабры и была прикрѣплена къ гіоидной дугѣ и снабжалась кровью изъ ея артеріи. Такимъ образомъ, остается спорнымъ только одинъ пунктъ: какой изъ двухъ дугъ принадлежитъ art. hyo-mandibularis—челюстной или гіоидной? За исключеніемъ этого пункта—гипотеза Goette до деталей подтверждается указанными отношеніями висцеральнаго скелета къ сосудамъ (—особенно въ заднихъ дугахъ). Описанная связь сосудовъ со скелетомъ—кромѣ Teleostei—наблюдаются еще у ганоидъ [3]). Какъ разъ у этихъ группъ происходила—по Goette—полная замѣна медіальныхъ сосудовъ латеральными!

Подтвержденіе гипотезы Goette о медіальныхъ и латераль-

---

[1]) Въ виду того, что сосуды эти очень малы и, вѣроятно, редуцируются—очень трудно точно установить мѣсто ихъ отхода. Поэтому нужна провѣрка моихъ наблюденій на другихъ формахъ.

[2]) Arteria hyoidea лежитъ позади хрящевой дуги (гіоидной), такъ же какъ и всѣ жаберныя артеріи современныхъ Teleostei и, слѣдовательно, есть латеральный сосудъ.

[3]) См. ниже—общая часть.

ныхъ дугахъ аорты весьма цѣнны и для рѣшенія болѣе общихъ вопросовъ о филогеніи висцеральнаго скелета Gnathostomata [1]).

Схема XXI *d*—помимо указаннаго—интересна еще и въ томъ отношеніи, что она объясняетъ, почему тѣ признаки первичнаго строенія висцеральнаго скелета (первичная связь дугъ съ двумя copulae), которые мы находимъ частью въ гіоидной дугѣ и особенно въ заднихъ жаберныхъ дугахъ, наименѣе сохранились въ переднихъ частяхъ жабернаго скелета Teleostei (1-я и 2-я дуги). Первая и вторая дуги аорты сохранили наиболѣе древнее положеніе относительно аорты и частей скелета; онѣ не перемѣщались для сліянія съ сосѣдними (медіальными) сосудами. Въ свою очередь—ближайшія въ аортѣ части медіальныхъ сосудовъ не были здѣсь использованы для связи (abc_1—по схемѣ) между латеральными артеріями и, потому, просто редуцуровались при превращеніи медіальныхъ сосудовъ въ жаберныя вены. Этимъ устранялось единственное препятствіе для окончательнаго сближенія ростральныхъ и каудальныхъ концовъ дугъ при сліяніи copulae [2]).

---

[1]) См. ниже—о Cyclostomata.

[2]) См. выше стр. 333—335.

Общая часть.

„Die Vorsichtigen verlangen daher, man solle nur sammeln und es der Nachwelt überlassen, aus dem Gesammelten ein wissenschaftliches Gebäude aufzufüren, nur dadurch könne man der Schmach entgehen, dass erweiterte Kenntnisse Lehrsätze, die man für wahr gehalten, widerlegten“... „Das Widersinnige dieser Forderung daraus erhellte, dass die vergleichende Anatomie wie jede andere Wissenschaft eine unendliche ist, und also die Endlosigkeit der Materialiensammlung den Menschen nie zur Ernte auf diesem Felde gelangen lassen würde, wenn er jener Forderung consequent nachkäme“...

„In der That wäre es auch eine Massregel der Verzweiflung, wenn man, um Nichts aus seinem Besitze zu verlieren, gar keinen Besitz erwerben wollte“ (C. E. v. Baer)[1].

Изъ предыдущей части моей работы легко видѣть, что большинство изслѣдованныхъ мною фактовъ не укладываются въ рамки общепринятыхъ гипотезъ. Поэтому, чтобы привести всѣ мои наблюденія въ болѣе или менѣе стройную систему, не противорѣчащую наблюденіямъ (—не выводамъ) другихъ авторовъ, я неизбѣжно долженъ былъ прійти къ построенію собственной гипотезы (или вѣрнѣе ряда гипотезъ), далеко выходящей за предѣлы узко спеціальнаго изслѣдованія. Это стремленіе выработать свою опредѣленную точку зрѣнія, несомнѣнно, сказалось на характерѣ изложенія большинства спеціальныхъ отдѣловъ работы. Въ виду этого я считаю себя не въ правѣ обойти молчаніемъ тѣ общія соображенія, которыя—развившись сами подъ вліяніемъ непосредственнаго наблюденія фактовъ—при дальнѣйшемъ ходѣ работы опредѣлили направленіе изслѣдованія.

Съ моей стороны было бы по меньшей мѣрѣ неоткровеннымъ, не высказать ясно этихъ соображеній хотя бы въ концѣ работы.

[1]) Цитировано въ предисловіи къ работѣ Гегенбаура 1872 г.

Мнѣ больше, чѣмъ кому либо другому, извѣстно, насколько мои главные выводы сталкиваются со многими вполнѣ установившимися точками зрѣнія; и потому мнѣ особенно не хотѣлось бы укрывать тѣхъ трудностей, на которыя я наталкивался при попыткахъ освѣтить съ моей точки зрѣнія факты, изученные другими авторами и на другомъ матеріалѣ. Каждый разъ, когда мнѣ приходилось рѣшать тотъ или иной частный вопросъ, я долженъ былъ примѣрять гипотезы, возникавшіе при узко спеціальномъ изслѣдованіи, къ широкому кругу фактовъ, признанныхъ современной морфологіей, и отбрасывать тѣ изъ нихъ, которыя никакъ нельзя было согласовать съ широкимъ кругомъ наблюденій.

Такъ постепенно, шагъ за шагомъ—параллельно съ ходомъ спеціальнаго изслѣдованія—сложился тотъ послѣдовательный рядъ мыслей, который и составляетъ содержаніе послѣдней общей части моей работы.

Въ изложеніи моей основной точки зрѣнія на филогенезъ висцеральнаго скелета позвоночныхъ я буду держаться приблизительно слѣдующаго порядка. Сначала я разовью гипотезу о первичномъ типѣ строенія висцеральнаго скелета позвоночныхъ на фактахъ, описанныхъ въ спеціальной части работы [1]). Затѣмъ я попытаюсь освѣтить съ точки зрѣнія этой гипотезы строеніе различныхъ отдѣловъ висцеральнаго скелета у нѣсколькихъ группъ низшихъ позвоночныхъ. Въ заключеніе я покажу, ка́къ принятіе этой гипотезы должно отразиться на общей морфологіи скелета.

При такомъ изложеніи главныя особенности моей точки зрѣнія выступятъ наиболѣе рельефно и, слѣдовательно, станутъ наиболѣе доступными для всесторонней критики.

---

[1]) Для меня удобнѣе всего развивать гипотезу на тѣхъ фактахъ, которые послужили для нея главнымъ основаніемъ. Я думаю, что и съ общей точки зрѣнія выведеніе первичнаго типа висцеральнаго скелета изъ типа строенія его у нынѣ живущихъ Teleostei вполнѣ допустимо. Какъ я показалъ выше, въ висцеральномъ скелетѣ Teleostei сохранилось ничуть не меньше первичныхъ чертъ строенія, чѣмъ напр. у селахій, строеніе которыхъ послужило фундаментомъ для господствующей теоріи происхожденія черепа.

Первичный типъ строенія висцеральнаго скелета позвоночныхъ.

Для возстановленія общаго плана строенія висцеральнаго скелета позвоночныхъ на основаніи соображеній, изложенныхъ въ спеціальной части работы, нужно отвлечь первичные признаки, различно сохранившіеся въ разныхъ отдѣлахъ висцеральнаго скелета Teleostei и совмѣстить ихъ въ одномъ метамерѣ. Рядъ такихъ метамеровъ и дастъ намъ приблизительную картину древняго строенія висцеральнаго скелета.

Какъ мы видѣли выше, въ висцеральномъ скелетѣ современныхъ намъ формъ нельзя указать ни одного отдѣла, въ которомъ сохранились бы всѣ признаки первичнаго строенія въ равной степени развитія. Это вполнѣ понятно, если принять во вниманіе, что каждый изъ отдѣловъ въ своемъ филогенетическомъ развитіи шелъ по особому пути. Въ каждомъ отдѣлѣ втеченіе весьма долгаго времени происходило приспособленіе къ опредѣленнымъ новымъ функціямъ, и это дѣлало его отличнымъ отъ другихъ первично сходныхъ съ нимъ отдѣловъ. При такомъ ходѣ развитія, естественно, въ каждымъ отдѣлѣ были использованы (—и такимъ образомъ сохранены) только тѣ признаки первичнаго строенія, которые оказались полезными для выполненія позднѣйшихъ функцій. Остальные признаки, какъ неиспользованные, должны были постепенно исчезать. Понятно, поэтому, что въ наиболѣе спеціализованныхъ отдѣлахъ висцеральнаго скелета параллельно съ яснымъ сохраненіемъ нѣкоторыхъ древнихъ признаковъ мы наблюдаемъ полное исчезновеніе остальныхъ.

Если, исходя изъ такихъ соображеній, задаться вопросомъ, какой изъ отдѣловъ висцеральнаго скелета современныхъ намъ Teleostei наиболѣе сохранилъ *общій характеръ расположенія главныхъ частей скелета другъ относительно друга*, то отвѣтъ будетъ довольно ясенъ. Такимъ отдѣломъ нужно признать тотъ, функція котораго наиболѣе близка къ первичной функціи висцеральнаго скелета. Сохраненіе общаго характера функціи, естественно, должно быть связано съ сохраненіемъ общаго характера отношеній между

частями органовъ, выполнявшихъ эту функцію. Одной изъ самыхъ древнихъ функцій висцеральнаго скелета мы должны признать функцію дыханія. У костистыхъ рыбъ приспособленія къ этой функціи наиболѣе рѣзко выражены въ первыхъ двухъ жаберныхъ дугахъ[1]). Слѣдовательно, эти части висцеральнаго скелета Teleostei наиболѣе сохраняютъ первичный характеръ общаго расположенія частей скелета другъ относительно друга и относительно другихъ органовъ животнаго.

Ближайшее изученіе этихъ чертъ строенія 1-й и 2-й жаберныхъ дугъ легко приводитъ къ выводу, что *висцеральный скелетъ первично являлся скелетомъ перегородокъ между жаберными щелями*. Главныя части его располагались въ видѣ вертикально[2]) стоящихъ палочекъ (полосъ), залегавшихъ въ промежуткахъ между жаберными щелями.

Для рѣшенія вопроса о томъ, *были ли связаны эти главныя части скелета другъ съ другомъ*, или каждая изъ нихъ была совершенно независима отъ рядомъ лежащихъ, мы должны обратиться къ тѣмъ пунктамъ скелета Teleostei—гдѣ первичныя связи—если онѣ существовали—имѣли шансы сохраниться. Какъ я указывалъ выше[3]), такими пунктами нужно признать дорсальные отдѣлы переднихъ и вентральные отдѣлы заднихъ жаберныхъ дугъ. Связи между отдѣльными метамерами висцеральнаго скелета, имѣющіяся въ этихъ мѣстахъ у Teleostei, несомнѣнно первичнаго происхожденія. На основаніи ихъ изученія нужно думать, что *отдѣльные метамеры висцеральнаго скелета первично были связаны другъ съ другомъ, какъ дорсально, такъ и вентрально*. Характеръ дорсальныхъ и вентральныхъ связей былъ различенъ—въ зависимости отъ различныхъ отношеній вентральныхъ и дорсальныхъ частей скелета правой и лѣвой сторонъ къ сосѣднимъ скелетнымъ элементамъ. Вентральныя части правой и лѣвой половинъ скелета, нераздѣленныя другъ отъ друга никакимъ препятствіемъ, соприкасались другъ съ другомъ и образовали сплошной скелетъ вен-

---

[1]) См. выше—стр. 311—312.

[2]) Наклонное положеніе частей двухъ первыхъ жаберныхъ дугъ относительно главной оси тѣла развилось вторично. См. выше—стр. 258.

[3]) Стр. 264—287 и 301—324.

тральной области. Здѣсь въ рядѣ метамерно расположенныхъ пунктовъ (copulae) были слиты не только вентральные концы смежныхъ метамеровъ одной стороны, но и концы правой и лѣвой сторонъ одного и того же метамера. Ничего подобнаго не могло быть въ дорсальныхъ частяхъ правой и лѣвой сторонъ: естественнымъ препятствіемъ для ихъ сліянія являлся лежащій между ними осевой скелетъ.

При опредѣленіи *первичныхъ отношеній висцеральнаго скелета къ осевому* приходится пользоваться различными отдѣлами висцеральнаго скелета нынѣ живущихъ формъ, такъ какъ черты этихъ отношеній были использованы въ разныхъ направленіяхъ. Существовала ли связь между висцеральнымъ скелетомъ и осевымъ? Въ виду того, что всѣ отдѣлы висцеральнаго скелета сохранили слѣды связи съ осевымъ скелетомъ [1]), нужно думать, что такая связь существовала очень давно.

Гораздо труднѣе рѣшается вопросъ о томъ, въ какихъ пунктахъ висцеральный скелетъ былъ связанъ съ осевымъ и насколько прочна была такая связь. Слѣды древнихъ отношеній, важные для рѣшенія этого вопроса, сохранились въ двухъ различныхъ направленіяхъ. Въ переднемъ отдѣлѣ висцеральнаго скелета имѣется пунктъ (мѣсто причлененія гіоидной дуги), гдѣ, повидимому, не происходило сильныхъ нарушеній первичной связи между осевымъ скелетомъ и висцеральнымъ. Къ сожалѣнію, однако, какъ разъ въ переднемъ отдѣлѣ имѣются максимальныя измѣненія формы элементовъ и отношеній между частями самого висцеральнаго скелета [2]). Наоборотъ, въ той части висцеральнаго аппарата (жаберныя дуги), гдѣ наиболѣе сохранились древнія отношенія между частями висцеральнаго скелета [3]), нарушена связь его съ осевымъ скелетомъ. Къ счастью, однако, въ *переднихъ* жаберныхъ дугахъ Teleostei эта связь не вполнѣ утеряна. Изъ сказаннаго ясно, что первичный *характеръ связи* наиболѣе правильно можетъ быть возстановленъ по *гіоидной дугѣ*,—гдѣ эта связь меньше всего нарушена; *положеніе же пунктовъ связей на висцеральномъ*

---

[1]) См. выше—стр. 288—293.
[2]) См. выше—стр. 249.
[3]) См. выше—стр. 376.

скелетѣ можетъ быть опредѣлено съ большей вѣроятностью по *первымъ жабернымъ дугамъ*, гдѣ наименѣе измѣнились отношенія между частями висцеральнаго скелета.

Если опредѣлить указаннымъ способомъ оба признака и сопоставить ихъ вмѣстѣ, то картина древней связи между осевымъ и висцеральнымъ скелетомъ представится въ слѣдующемъ видѣ.

Висцеральный скелетъ *связывался съ осевымъ въ рядѣ метамерно расположенныхъ пунктовъ, которые въ висцеральномъ скелетѣ лежали на дорсальныхъ поперечныхъ частяхъ его*, связывавшихъ между собою главные вертикально стоящіе части (т. наз. дуги) [1]). Въ этихъ пунктахъ, очевидно, висцеральный скелетъ наиболѣе близко подходилъ къ осевому. Самый *характеръ связи*, насколько онъ можетъ быть выясненъ по сохранившимся слѣдамъ (отношеніе гіоидной дуги къ черепу), *былъ близокъ къ типу сочлененія*. Никакой болѣе прочной связи (непрерывной), вѣроятно, не было даже у очень отдаленныхъ предковъ Teleostei. Предполагать въ филогенезѣ Teleostei стадію, на которой *хрящевые* осевой и висцеральный скелетъ были бы слиты, равносильно построенію гипотезы, не имѣющей никакого основанія въ наблюдаемыхъ фактахъ. У костистыхъ рыбъ, ни въ онтогенезѣ, ни у взрослыхъ формъ нѣтъ ни одного пункта, гдѣ бы висцеральный скелетъ обнаруживалъ первичную нераздѣльность съ осевымъ. Эти факты показываютъ, что такой нераздѣльности, вѣроятно, не было. Можно думать, поэтому, что *сочлененіе висцеральнаго скелета съ осевымъ*, хотя оно и существовало уже у ближайшихъ предковъ позвоночныхъ, *развилось путемъ вторичнаго сближенія совершенно самостоятельныхъ частей скелета (висцеральной и осевой)* [2]).

Какъ разъ наоборотъ—*сочлененія между элементами самого висцеральнаго скелета*, несомнѣнно, развились путемъ раздѣленія первично цѣльныхъ частей его. Для принятія такой гипотезы имѣется maximum данныхъ.

Выше я показалъ, какъ можно представить себѣ происхожденіе расчлененій въ дорсальныхъ и вентральныхъ частяхъ жабер-

---

[1]) См. выше—схема XII А; стр. 299.

[2]) См. ниже—о Cyclostomata.

ныхъ дугъ подъ вліяніемъ вторичныхъ приспособленій къ функціи челюстного аппарата [1]). Расчлененіе всѣхъ висцеральныхъ дугъ на двѣ половины—дорсальную и вентральную (въ жаберныхъ дугахъ сочлененіе между cerato-и epi-branchiale; въ челюстной—между верхней и нижней челюстью)—стоитъ, очевидно, также въ ближайшей связи съ основной функціей челюстной дуги: въ этой дугѣ оно, вѣроятно, и появилось впервые [2]). Связь всѣхъ указанныхъ расчлененій съ развитіемъ вторичной функціи челюстной дуги очевидна и помимо соображеній, приведенныхъ въ спеціальной части работы. У большинства позвоночныхъ, имѣющихъ ясно развитой челюстной аппаратъ (Gnathostomata), степень расчлененности частей висцеральнаго скелета стоитъ въ прямой зависимости отъ положенія ихъ относительно челюстной дуги: наиболѣе расчлененныя дуги (жаберныя) лежатъ позади челюстной дуги; предчелюстныя дуги наиболѣе сохранили признакъ первичной цѣльности частей висцеральнаго скелета: въ нихъ имѣется minimum слѣдовъ вторичныхъ расчлененій [3]). У позвоночныхъ, совсѣмъ не имѣющихъ челюстного аппарата (Cyclostomata), жаберный скелетъ совершенно не расчлененъ.

Весьма вѣроятно, поэтому, что въ филогенезѣ позвоночныхъ была стадія (до начала развитія челюстного аппарата), на которой въ висцеральномъ скелетѣ не было еще никакихъ изъ извѣстныхъ намъ расчлененій. На этой стадіи *висцеральный скелетъ, быть можетъ, представлялъ собою цѣльное образованіе—какъ бы хрящевую корзину, подвѣшенную къ осевому скелету посредствомъ сочлененій въ опредѣленныхъ метамерно расположенныхъ пунктахъ.*

Общія черты первичнаго строенія хрящевого висцеральнаго скелета, какъ я ихъ представляю себѣ на основаніи сказаннаго, изображены на схемѣ XXII A. На схемѣ XXII B даны для сравненія основныя черты первичнаго строенія хрящевого висцеральнаго скелета по обычному представленію.

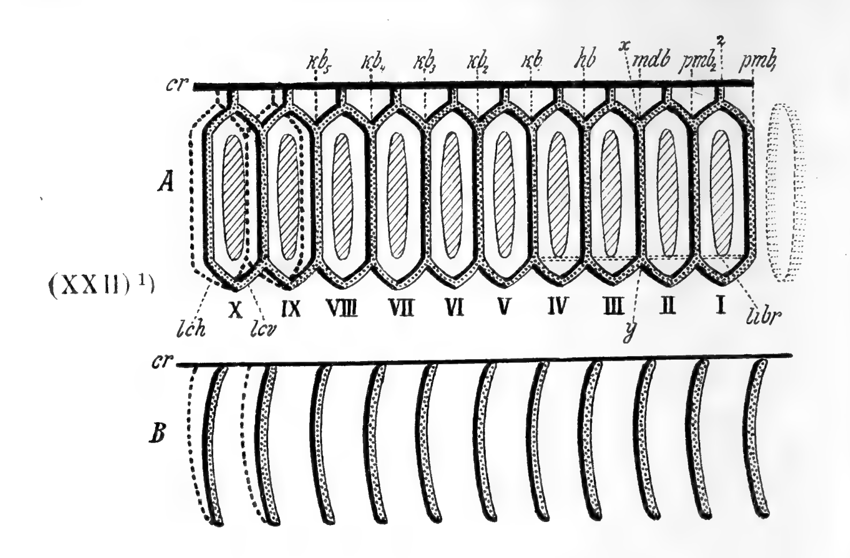
---

[1]) См. выше—стр. 297—301 и 325—336.

[2]) См. выше—стр. 223—224.

[3]) См. выше—стр. 353.

(XXII) [1])



Какъ видно на схемѣ XXII A, строеніе хрящевого висцеральнаго скелета въ то отдаленное время было приспособлено, главнымъ образомъ, къ формѣ и расположенію жаберныхъ щелей. Можно, поэтому, предполагать, что основныя черты его строенія и развились въ связи съ развитіемъ функціи дыханія и, вѣроятно, совершенно независимо отъ осевого скелета. Сочлененіе висцеральнаго скелета съ осевымъ могло образоваться, какъ позднѣйшее приспособленіе [2]).

Число метамеровъ такого скелета въ тѣлѣ древняго позвоночнаго животнаго было довольно значительно. Однако для точнаго опредѣленія его пока нѣтъ достаточныхъ данныхъ. Можно съ увѣренностью говорить только о направленіи, въ какомъ шло сокращеніе числа метамеровъ въ филогенезѣ нынѣ живущихъ формъ. На основаніи изложенныхъ выше соображеній [3]) весьма вѣроятно думать, что ро-

---

[1]) Какъ легко видѣть, схема XXII A есть комбинація выведенныхъ выше схемъ XII *a*, (для дорсальныхъ частей дугъ) и XIV *b* (для вентральныхъ частей дугъ). Пунктиромъ изображены части скелета, лежащіе ниже плоскости бумаги. Штриховкой показано положеніе жаберныхъ щелей. Прямая линія вверху (*cr*)—осевой скелетъ. Впереди пунктиромъ изображено гипотетическое положеніе предротового кольца. (Ср. сх. *a* на табл. VI).

[2]) См. выше—стр. 378 и ниже—о Cyclostomata.

[3]) Стр.—254—256.

стрально такой однообразно построенный скелетъ доходилъ почти до самаго конца тѣла животнаго. Впереди отъ ростральнаго метамера, быть можетъ лежало только предротовое кольцо [1]). Въ виду того, что полной редукціи ростральныхъ метамеровъ, вѣроятно, еще не произошло, число ихъ можетъ быть опредѣлено путемъ сравненія различныхъ позвоночныхъ. Каудально у различныхъ формъ редуцировалось различное число сегментовъ; у большинства позвоночныхъ отъ редуцировавшихся частей скелета не осталось ясныхъ слѣдовъ. Поэтому число такихъ исчезнувшихъ сегментовъ не можетъ быть точно опредѣлено изученіемъ области распространенія висцеральнаго скелета у нынѣ живущихъ формъ. Мнѣ кажется, однако, что оно можетъ быть возстановлено—хотя приблизительно—путемъ изученія ближайшихъ къ висцеральному скелету областей туловища [1]).

Я нисколько не сомнѣваюсь, что приведенная мною схема (XXII А) представляетъ собою очень большое отвлеченіе отъ фактовъ. Я нахожу, однако, что построеніе ея полезно: обычно принимаемая схема страдаетъ тѣмъ же недостаткомъ въ гораздо большей степени. Въ дальнѣйшемъ изложеніи я попытаюсь показать, что предлагаемая мною схема первичнаго строенія висцеральнаго скелета позвоночныхъ можетъ внести нѣкоторую ясность въ такіе вопросы морфологіи, рѣшеніе которыхъ при помощи обычно принимаемой схемы весьма трудно, а иногда и невозможно. Для этой цѣли я коротко намѣчу, ка́къ можно, исходя изъ приведенной выше схемы, представить себѣ происхожденіе висцеральнаго скелета нисшихъ позвоночныхъ (Gnathostomata и Cyclostomata) и какимъ представляется мнѣ—на основаніи этого—строеніе висцеральнаго скелета у общаго предка Chordata.

---

[1]) См. выше—стр. 248.

[1]) См. ниже.

1) *Gnathostomata.*

Изъ всѣхъ нисшихъ Gnathostomata, къ которымъ я считалъ долгомъ примѣнить свою схему, на первомъ мѣстѣ, естественно, стоятъ наиболѣе изученные мною Teleostei. Вслѣдъ за ними должны быть поставлены селахіи. Основныя черты организаціи селахій были исходными при построеніи общепринятой схемы. Понятно, поэтому, что я, пытаясь опредѣлить первичное строеніе висцеральнаго скелета позвоночныхъ путемъ изученія Teleostei, всегда долженъ былъ имѣть въ виду и селахій, чтобы не впасть въ грубое противорѣчіе съ хорошо изученными уже фактами.

Этимъ вполнѣ опредѣляется характеръ дальнѣйшаго изложенія. Главное вниманіе обращено мною на костистыхъ рыбъ и на сравненіе ихъ съ селахіями. Ганоиды затронуты только отчасти. Я очень мало касаюсь Dipnoi, какъ наименѣе изученной группы.

a) *Teleostei.*

Максимальное число дугъ, слѣды которыхъ я установилъ выше у Teleostei (форель)—одиннадцать:

1) первая предчелюстная (prae-maxillar'ная),
2) вторая предчелюстная (maxillar'ная),
3) челюстная,
4) гіоидная,
5)–9) 5 жаберныхъ дугъ, сохранившихся въ видѣ парныхъ элементовъ скелета,
10)–11) 2 исчезнувшія жаберныя дуги, положеніе которыхъ опредѣляется по сохранившимся непарнымъ элементамъ (copul.)[1])

---

[1]) См. выше стр. 324.

Такое число дугъ могло развиться въ жаберномъ аппаратѣ, гдѣ было по меньшей мѣрѣ 10 жаберныхъ щелей съ соотвѣтствующимъ количествомъ скелетныхъ колецъ (—какъ это и изображено на схемѣ XXII A.)

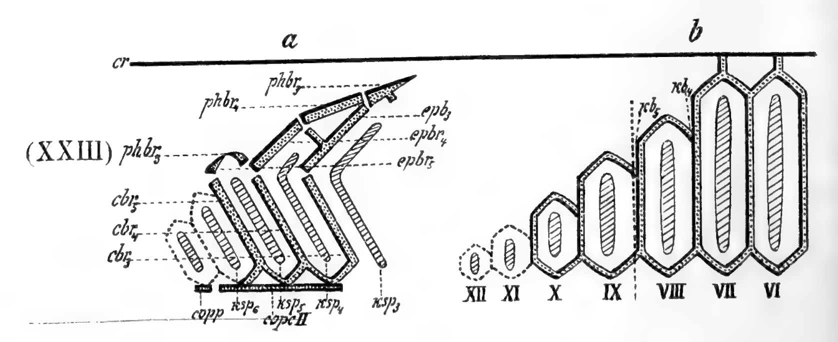
Главные процессы превращенія такого однообразно построеннаго скелета въ скелетъ нынѣ живущихъ Teleostei несомнѣнно протекали подъ непосредственнымъ вліяніемъ измѣненій задняго и передняго концовъ его (—прежде всего измѣнялись конечные метамеры однообразно построеннаго ряда). Измѣненія въ задней и передней части аппарата шли въ различныхъ направленіяхъ, такъ какъ были обусловлены различными причинами. Наиболѣе характернымъ процессомъ для развитія задняго отдѣла скелета была редукція заднихъ метамеровъ, обусловленная общимъ сокращеніемъ жабернаго аппарата. Измѣненія передняго отдѣла опредѣлялись приспособленіемъ его метамеровъ къ новой весьма важной функціи захватыванія и перетиранія пищи; приспособленія къ этой функціи вызвали прогрессивное развитіе однихъ дугъ (челюстная и частью гіоидная) и регрессивное—другихъ (предчелюстныя дуги). Средній отдѣлъ (4 первыя жаберныя дуги) висцеральнаго скелета Teleostei, какъ мы видѣли выше, развивался подъ непосредственнымъ вліяніемъ измѣненій задняго и передняго отдѣловъ. Я разсмотрю послѣдовательно общія черты развитія *задняго, средняго* и *передняго* отдѣловъ.

Общая картина измѣненій въ *заднемъ концѣ* висцеральнаго скелета можетъ быть приблизительно возстановлена по тѣмъ слѣдамъ весьма древнихъ филогенетическихъ процессовъ, которые сохранились у нынѣ живущихъ Teleostei въ области между 4-й 5-й дугами. Какъ я отмѣтилъ выше, общее направленіе редукціи въ отдѣльныхъ заднихъ метамерахъ висцеральнаго скелета у предковъ Teleostei было дорсо-вентральное; на это указываетъ, какъ строеніе дорсальныхъ элементовъ скелета 5-й дуги [1]), такъ и строеніе заднихъ жаберныхъ щелей [2]). Болѣе опредѣленное представленіе о происходившихъ здѣсь процессахъ даетъ строеніе дорсальнаго элемента скелета, промежуточнаго между 5-й и 4-й дугами (pharyngobranchiale 5-е). Этотъ элементъ—тамъ гдѣ онъ сохранился—ле-

[1]) См. выше—стр. 293—297.

[2]) См. выше—стр. 346—347.

житъ очень далеко отъ осевого скелета (у вентральнаго конца epibranch. 4-й дуги) и совершенно не связанъ съ нимъ ни непосредственно, ни при помощи впереди лежащаго pharyngo-branchiale (—связь типичная для дугъ, лежащихъ впереди отъ 5-й)[1]). Эти особенности строенія ph.-br. 5-го ясно указываютъ, что связь его съ осевымъ скелетомъ была утеряна, вѣроятно, раньше, чѣмъ началось приспособленіе дорсальныхъ частей впереди лежащихъ дугъ къ функціи глоточнаго жевательнаго аппарата[2]). Такъ какъ эти приспособленія въ 4-хъ переднихъ жаберныхъ дугахъ развивались, несомнѣнно, на почвѣ первичной связи этихъ дугъ съ осевымъ скелетомъ[3]), то можно представить себѣ стадію филогенеза, когда дорсальныя части хрящевыхъ колецъ (IV-го, V-го, VI-го и VII-го на схемѣ XXII A)—изъ которыхъ развились phar.-br. 1-е, 2-е, 3-е и 4-е—были еще связаны съ осевымъ скелетомъ, дорсальная же часть кольца (VIII-го), изъ котораго развилось ph.-br. 5-е, такой связи уже не имѣло. Вѣроятно, утеря связи этого кольца съ осевымъ скелетомъ была обусловлена редукціей кольца—т. е. сокращеніемъ его длины въ дорсо-вентральномъ направленіи. При такомъ процессѣ дорсальный конецъ кольца, удаляясь отъ осевого скелета въ вентральномъ направленіи, легко могъ утерять связь съ нимъ. Можно предполагать, что кольца, лежавшія позади 5-й дуги (kb_5) (IX-е и X-е), были редуцированы еще болѣе сильно, при чемъ самое заднее было наиболѣе сокращено (—общее направленіе редукціи—каудо-ростральное). Схема XXIII *b* изображаетъ приблизительное строеніе примитивнаго висцеральнаго скелета на такой стадіи филогенеза.



[1]) См. выше—стр. 277—280.

[2]) См. выше—стр. 296.

[3]) См. выше—стр. 265—269.

На рисункѣ XXIII *a* изображено полусхематически отношеніе частей скелета въ задней части жабернаго аппарата нынѣ живущихъ Teleostei, чтобы яснѣе показать, какъ изученіе этихъ отношеній приводитъ къ построенію схемы XXIII *b*. Положеніе VIII-й висцеральной щели (5-й жаб.—ksp_5) и окружающихъ ея частей скелета у современныхъ Teleostei не такъ уже сильно отличается отъ того, что изображено на правой схемѣ (XXIII *b*). Главныя отличія—косое (а не вертикальное) положеніе щели и расчлененіе хрящевого кольца на отдѣльные элементы. Трудно сомнѣваться въ томъ, что расчлененіе хрящевого кольца, окружавшаго 5-ю жаберную щель Teleostei—признакъ вторичный. Косое положеніе щели и ея скелета легко объясняется вторичнымъ наклономъ вентральныхъ частей впереди лежащаго скелета. Въ спеціальной части работы я показалъ, какъ можно представить себѣ условія развитія обоихъ этихъ признаковъ. Если устранить изъ схемы XXIII *a* эти ясно вторичные признаки строенія скелета VIII-й висцеральной щели (5-й/жаберной) и соотвѣтственно этому измѣнить положеніе впереди лежащихъ частей скелета, то получится схема *b* безъ ея задняго конца (до вертикальнаго пунктира). Задній конецъ ея (кольца IX-е и X-е) легко восполняется на основаніи строенія костистыхъ рыбъ, наиболѣе полно сохранившихъ заднія вентральныя части жабернаго скелета. У такихъ Teleostei (напр. у форели) рудименты copulae 6-й и 7-й [1]) представляютъ собою единственные остатки скелета IX-й и X-й жаберныхъ щелей (показанъ пунктиромъ на схемѣ *a*). Быть можетъ, на описываемой стадіи филогенеза позади X-й щели имѣлись рудименты скелета и еще нѣсколькихъ жаберныхъ щелей (—изображены пунктиромъ на схемѣ *b*). Однако, никакихъ слѣдовъ отъ нихъ до сихъ поръ не было найдено. Трудно, поэтому, говорить что-либо даже о числѣ этихъ исчезнувшихъ метамеровъ.

Филогенезъ элементовъ *средняго отдѣла* висцеральнаго скелета былъ детально разобранъ мною въ спеціальной работѣ. Поэтому здѣсь я остановлюсь только на разсмотрѣніи общаго характера

---

[1]) См. выше—стр. 324

измѣненій метамеровъ, вошедшихъ въ этотъ отдѣлъ (метамеры IV-й, V-й, VI-й, и VII-й на схемѣ XXII A).

Какъ видно на схемѣ XXIII *a* [1]) (а также и на рисункѣ *10-мъ*), дорсальная и вентральная половины средняго отдѣла висцеральнаго скелета занимаютъ весьма типичное положеніе другъ относительно друга: перегородки между щелями здѣсь какъ бы сломаны посрединѣ, такъ что дорсальные и вентральные отдѣлы ихъ образуютъ почти прямой уголъ обращенный вершиною назадъ. Причины, обусловившія общій наклонъ вентральныхъ половинъ жаберныхъ дугъ и связанное съ нимъ появленіе сочлененія на срединѣ дуги, были разсмотрѣны выше [2]). Весьма важно, однако, также точно опредѣлить специальныя причины, вызвавшія наклонъ и дорсальныхъ половинъ дугъ: дѣйствіемъ этихъ причинъ—какъ увидимъ ниже—объясняется происхожденіе и другихъ, характерныхъ для Teleostei признаковъ строенія.

Какъ я отмѣтилъ выше [3]), дорсальные части висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ развивались подъ непосредственнымъ вліяніемъ весьма серьезнаго фактора—сближенія въ ростро-каудальномъ направленіи частей осевого скелета въ области, гдѣ къ нему причленялся жаберный скелетъ. Благодаря этому, пункты прикрѣпленія заднихъ частей жабернаго скелета постепенно приближались къ мѣсту прикрѣпленія гіоидной дуги и, слѣдовательно, передвигались рострально. На положеніе самыхъ заднихъ метамеровъ жабернаго скелета (VIII-й IX-й и т. д.), утерявшихъ связь съ осевымъ скелетомъ еще до начала этихъ процессовъ [4]) сближеніе частей осевого скелета, естественно, не оказало такого вліянія. Правда, первичное положеніе ихъ могло нарушаться вслѣдствіе связи съ впереди лежащими дорсальными частями скелета, но съ того момента какъ дорсальная часть VIII-го метамера (ph.-br. 5-е) вслѣдствіе его редукціи опустилась до нижней половины 4-й дуги (схема XXIII *a*) и такое нарушеніе ихъ положенія стало невозможнымъ. Такъ образовалось система связанныхъ другъ съ другомъ

[1]) См. выше—стр. 384.

[2]) Стр.—258.

[3]) Стр.—288—296.

[4]) См. выше—стр. 384; схема XXIII.

метамеровъ скелета, изъ которыхъ задніе, (начиная съ VIII-го), лежавшіе въ вентральной части всего скелета могли до извѣстной степени сохранять свое первичное положеніе [1]); передніе—въ дорсальныхъ отдѣлахъ должны были передвигаться впередъ. Схема XXIV *a* [2]) показываетъ, что при такихъ условіяхъ неизбѣжно долженъ былъ образоваться наклонъ дорсальныхъ частей переднихъ метамеровъ въ ростральномъ направленіи.

Наклонное положеніе дорсальныхъ частей колецъ (IV-го, V-го, VI-го и VII-го), изъ которыхъ путемъ расчлененія развились четыре первыхъ жаберныхъ дуги, несомнѣнно, оказало сильное вліяніе на форму и положеніе отчленившихся элементовъ. Какъ мы уже знаемъ, жаберный скелетъ Teleostei и послѣ расчлененія его дорсальныхъ отдѣловъ на pharyngo-branchialia и epi-branchialia, оставался еще связаннымъ съ осевымъ скелетомъ [3]). Эта связь осуществлялась при помощи элементовъ—pharyngo-branchialia—образовавшихся изъ дорсальныхъ частей хрящевыхъ колецъ, путемъ отчлененія отъ нихъ ниже лежащихъ частей скелета—epi-branchialia [4]). Phar.-branchialia первоначально занимали промежуточное положеніе между двумя дугами и каждое изъ нихъ сочленялось съ сосѣдними частями скелета въ трехъ пунктахъ: съ двумя ближайшими epi-branchialia и съ осевымъ скелетомъ. Вполнѣ понятно, что при отмѣченномъ выше наклонномъ положеніи дорсальныхъ половинъ жабернаго скелета отношеніе каждаго pharyngo-branchiale къ переднему epi-branchiale было иное, чѣмъ къ заднему. Въ зависимости отъ этихъ отношеній и шло дальнѣйшее развитіе формы дорсальныхъ промежуточныхъ элементовъ. Являясь подвѣскомъ для частей жабернаго скелета,

---

[1]) У современныхъ Teleostei заднія части висцеральнаго скелета удерживаются въ такомъ положеніи мускулами и связками, идущими отъ нихъ къ поясу переднихъ конечностей. См. выше—стр. 148.

[2]) См. ниже—стр. 391-я. На схемѣ верхняя стрѣлка—направленіе передвиженія дорсальныхъ частей висцеральнаго скелета; заднія—связь съ поясомъ конечностей; пунктиръ—вторичное положеніе дорсальныхъ частей.

[3]) См. выше—стр. 266—268.

[4]) См. выше—стр. 300; схема XII *a* (на стр. 299-й).

каждое pharyngo-branchiale естественно должно было приспособиться къ наилучшему выполненію этой функціи. Приспособленія, какъ мы знаемъ[1]), свелись, съ одной стороны, къ разрастанію дорсальныхъ отростковъ, направленныхъ къ пункту связи съ осевымъ скелетомъ; съ другой стороны—къ усиленію отростка, направленнаго къ позади лежащему epi-branchiale. Оба эти признака развились подъ вліяніемъ общаго наклона дорсальныхъ частей дугъ. При такомъ наклонѣ (схема XXIV *b*) линія наибольшаго натяженія (изображена на схемѣ стрѣлкой), испытываемаго pharyngo-branchiale подъ вліяніемъ оттягиванія книзу жабернаго скелета, проходитъ по дорсальному отростку *(phbr)* и заднему вентральному —сочленяющемуся съ заднимъ epi-branchiale. Оба указанные отдѣла каждаго pharyngo-branchiale расположились по этой линіи и сдѣлались наиболѣе развитыми частями элемента (схема *b* на стр. 391-й). Отростокъ, направленный къ переднему epi-branchiale, значительно отсталъ въ развитіи и, вѣроятно, редуцировался бы совсѣмъ, если бы не былъ использованъ для вторичной функціи[2]). Соотвѣтственно этому и въ epi-branchiale получилъ максимальное развитіе отростокъ, направленный къ переднему pharyngo-branchiale. Такимъ образомъ, элементъ скелета, по происхожденію промежуточный между двумя дугами, сдѣлался частью одной опредѣленной дуги (схема XXIV *b*). Какъ увидимъ ниже, далеко не у всѣхъ позвоночныхъ процессъ развитія pharyngo-branchialia протекалъ такъ же, какъ у Teleostei. У нѣкоторыхъ наиболѣе развивался передній вентральный отростокъ; у другихъ одинъ изъ вентральныхъ отростковъ совсѣмъ редуцировался.

Въ *переднемъ отдѣлѣ* висцеральнаго скелета первичный типъ строенія претерпѣлъ наибольшія измѣненія. Вполнѣ понятны, поэтому, тѣ трудности, съ которыми невольно приходится встрѣчаться при попыткахъ вывести сложныя и разнообразныя черты строенія гіоидной, челюстной и предчелюстныхъ дугъ изъ просто и однообразно построенной схемы. Однако останавливаться передъ этими трудностями было бы не цѣлесообразно. Уже одна возможность

---

[1]) См. выше—стр. 275 280.

[2]) См. выше—стр. 271—273.

рѣшенія этой задачи—въ случаѣ, если токое рѣшеніе не противорѣчитъ фактамъ изъ другихъ областей—придаетъ максимальную вѣроятность исходной точкѣ зрѣнія.

Я попытаюсь возстановить схему первичнаго строенія передней части висцеральнаго скелета на основаніи высказанныхъ уже соображеній и затѣмъ сравню ее съ принятою мною общей схемой.

Наименѣе измѣнена *гіоидная дуга.* Весьма вѣроятно, что всѣ элементы ея гомодинамичны элементамъ жаберныхъ дугъ [1]). Болѣе всего затемненъ первичный типъ строенія въ ея дорсальной половинѣ. Hyo-mandibulare въ связи съ развитіемъ спеціальной функціи—подвѣска челюстной дуги—имѣетъ совершенно спеціальную форму. Если, однако, признать гомодинамію hyo-mandibulare съ pharyngo-branchialia [2]), то происхожденіе характерныхъ чертъ его строенія станетъ вполнѣ понятнымъ. Какъ и всѣ pharyngo-branchialia, hyo-mandibulare первично было подвѣскомъ двухъ смежныхъ сходно построенныхъ дугъ и тогда оно, вѣроятно, было симметрично построеннымъ элементомъ скелета (inter-branchiale)[3]). Съ развитіемъ функціи челюстной дуги и постепеннымъ отчлененіемъ ея отъ черепа [4]) развитіе hyo-mandibulare пошло въ сторону усиленія связи съ челюстной дугой, для которой оно сдѣлалось почти единственной опорой. Въ связи съ этимъ наиболѣе развилась часть элемента (symlecticum) [5]), направленная къ сочлененію съ этой рострально лежащей дугой (—обратно тому, что наблюдается въ pharyngo-branchialia жабернаго аппарата [6]). Для выполненія функцій челюстной дуги требовалась весьма прочная связь ея съ черепомъ; такъ какъ эта связь съ нѣкоторой стадіи филогенеза стала осуществляться только при помощи hyo-mandibulare, то, естественно, прочность отношеній этого элемента къ черепу должна была усилиться. Такъ было вызвано разрастаніе въ ширину дорсальной части hyo-mandibulare для образованія прочнаго сочлененія съ

---

[1]) См. выше стр. 260 - 261; схема IX.

[2]) См выше—стр. 176.

[3]) См. ниже.

[4]) См. выше—стр. 177—184.

[5]) Отчлененіе symlecticum отъ hyo-mandibulare, весьма вѣроятно—вторичное явленіе. См. выш—стр. 171--175.

[6]) См. выше—стр. 388.

черепомъ. Вполнѣ понятно также, что по мѣрѣ того какъ развитіе функціи челюстной дуги требовало все болѣе и болѣе прочнаго прикрѣпленія ея къ черепу, могла соотвѣтственно развиваться и величина элемента (hyo-mandibulare), отъ котораго зависѣла эта прочность. Такимъ образомъ hyo-mandibulare сдѣлалось наиболѣе массивнымъ изъ всѣхъ pharyngo-branchialia.

Связь hyo-mandibulare (какъ и другихъ pharyngo-branchialia) съ позади лежащей дугой (гіоидной) также сохранилась. Она, однако, не развивалась прогрессивно и, потому, вѣроятно не играла большой роли при измѣненіяхъ формы hyo-mandibulare. Трудно, однако, предположить, чтобы пунктъ этой связи сохранилъ свое первичное положеніе относительно другихъ частей висцеральнаго скелета. Уже одного разрастанія hyo-mandibulare въ дорсо-вентральномъ направленіи было достаточно, чтобы удалить этотъ пунктъ на значительное разстояніе отъ осевого скелета. Въ связи съ этимъ въ сосѣднихъ элементахъ скелета должны были произойти важныя измѣненія. Два изъ нихъ—весьма характерныя для Teleostei—касаются строенія второго дорсальнаго элемента (stylo-hyale) гіоидной дуги, сочленяющагося съ hyo-mandibulare.

Весьма вѣроятно, что stylo-hyale гомодинамично epi-branchialia жаберныхъ дугъ [1]). Если это такъ, то первично оно было довольно длиннымъ элементомъ скелета, сочленявшимся: дорсально съ двумя сосѣдними pharyngo-branchialia; вентрально—съ cerato-branchiale своей дуги (cerato-hyale) [2]). Разрастаніе въ длину дорсальнаго (направленнаго къ осевому скелету) отростка hyo-mandibulare (т. е. впереди лежащаго pharyngo-branchiale), должно было неизбѣжно вызвать перемѣщеніе въ вентральномъ направленіи пункта первичнаго сочлененія stylo-hyale съ hyo-mandibulare. Въ виду того, что въ это же время пунктъ сочлененія stylo-hyale съ вентрально лежащимъ элементомъ скелета (cerato-hyale) сохранялъ положеніе близкое къ первичному [3]) должно было произойти сбли-

[1]) См. выше—стр. 168—169.

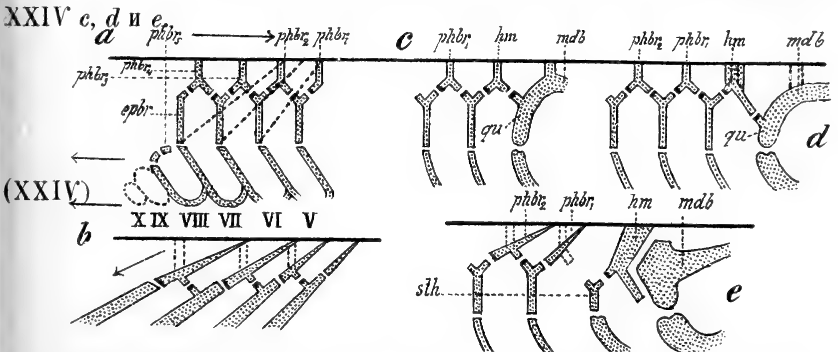
[2]) См. выше—стр. 281—284.

[3]) Сочлененіе между stylo-hyale и cerato-hyale—также какъ гомодинамичныя ему сочлененія между epy-branchialia и cerato-branchialia—съ момента своего появленія въ филогенезѣ стояли въ строго опредѣленномъ отношеніи къ сочлененію между верхней и нижней челюстью (см. выше—стр. 258); этимъ и обусловливалась относительная стойкость ихъ положенія.

женіе пунктовъ дорсальнаго и вентральнаго сочлененій stylo-hyale, а—вмѣстѣ съ этимъ—и длина самого элемента (stylo-hyale), заключеннаго между этими сочлененіями, должна была сократиться.

Такимъ образомъ, вѣроятно, создалось одно изъ условій, вызвавшихъ разрывъ дорсальныхъ частей висцеральнаго скелета между гіоидной и первой жаберной дугами. Вмѣстѣ съ сокращеніемъ въ дорсо-вентральномъ направленіи размѣровъ stylo-hyale, дорсальный конецъ его долженъ былъ занимать все болѣе и болѣе вентральное положеніе и, слѣдовательно, постепенно удалялся отъ позади лежащаго pharyngo-branchiale ($phbr_1$)[1], съ которымъ онъ былъ сочлененъ первично также, какъ и съ hyo-mandibulare. Если принять еще во вниманіе, что во всѣхъ pharyngo-branchialia жабернаго скелета связи съ впереди лежащими epi-branchialia испытывали частичную редукцію[2]), то мы будемъ имѣть maximum условій, способствовавшихъ образованію перерыва между дорсальными частями гіоидной и первой жаберной дугъ.

Описанный рядъ процессовъ въ области гіоидной и первой жаберной дугъ могутъ быть иллюстрированы слѣдующцымы схемами XXIV *c*, *d* и *e*.



На схемѣ XXIV *c* изображено гипотетическое положеніе дорсальныхъ дугъ на той стадіи филогенеза, когда челюстная дуга (*mdb*) начала уже приспособляться къ своей вторичной функціи, но еще не утеряла связи съ осевымъ скелетомъ. Схема XXV *d* изображаетъ промежуточную стадію: челюстная дуга теряетъ связь

---

[1]) Pharyngo-branchiale 1-е, очевидно, не перемѣщалось вентрально: изъ всѣхъ pharyngo-branchialia оно наиболѣе сохранило первичное отношеніе къ осевому скелету (см. выше—стр. 267).

[2]) См. выше—стр. 388.

съ осевымъ скелетомъ и главную роль въ подвѣшиваніи ея къ черепу беретъ на себя pharyngo-branchiale (inter-branchiale), лежащее между нею и гіоидной дугой (будущее hyo-mandibulare). Соотвѣтственно этому усиливается его вентральный отростокъ, направленный къ челюстной дугѣ, и разрастается дорсальный—для образованія болѣе прочнаго сочлененія съ черепомъ. На схемѣ XXIV *e* показано вліяніе общаго разрастанія hyo-mandibulare на положеніе и величину epi-branchiale гіоидной дуги (stylo-hyale) и—образованіе перерыва между переднимъ и среднимъ (жабернымъ) отдѣлами висцеральнаго скелета.

Филогенетическіе процессы, раздѣленные на схемахъ *c* и *d*, въ дѣйствительности могли, конечно, протекать и одновременно.

Я разсмотрѣлъ только дорсальный отдѣлъ гіоидной дуги. Однако я думаю, что и этого достаточно, чтобы имѣть право поставить ее въ одинъ рядъ съ жаберными дугами. Для проведенія гомодинаміи между вентральными элементами жаберныхъ дугъ и гіоидной, какъ мы видѣли выше [1]), особыхъ препятствій не имѣется. Можно думать, поэтому, что гіоидная дуга со всѣми ея элементами произошла, главнымъ образомъ, изъ частей одного хрящевого кольца, окружавшаго третью жаберную щель (III на схемѣ XXII *A*).

Принятіе этой гипотезы, давая объясненіе описанному уже ряду фактовъ, оказывается весьма цѣннымъ и для *морфологіи впереди лежащихъ дугъ: челюстной и предчелюстныхъ*. Передній отдѣлъ III-го кольца (по схемѣ XXII-й) пошелъ на образованіе частей челюстной дуги. Единственнымъ критеріемъ для болѣе точнаго опредѣленія частей челюстной дуги, происшедшихъ изъ III-го кольца, могли бы служить пункты дорсальной и вентральной связи (x и y на схемѣ XXII-й) челюстной дуги съ гіоидной: части челюстной дуги, которыя лежатъ между этими двумя пунктами, имѣютъ отношеніе къ III-му кольцу; лежащіе впереди—принадлежатъ исключительно второму кольцу (и быть можетъ первому).

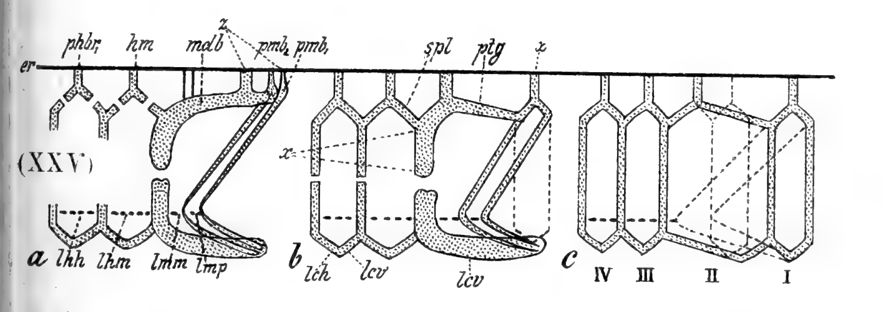
Дорсальный пунктъ опредѣляется легко. Это—мѣсто сочлененія hyo-mandibulare съ верхней челюстью (схемы XXIV *c*, *d* и *e*). По положенію этого пункта можно опредѣленно сказать, что только вентральная часть верхней челюсти (—соотвѣтствующая приблизи-

[1]) Стр. 154—161.

тельно quadratum) имѣетъ отношеніе къ III-му кольцу; дорсальная часть, соотвѣтствтющая приблизительно palato-pterygoid'у, также какъ и дорсальные отдѣлы предчелюстныхъ дугъ, развились изъ частей впереди лежащихъ колецъ.

Значительно труднѣе опредѣлить значеніе частей нижней челюсти. Вентральныя связи гіоидной дуги съ челюстной уже давно утеряны и потому положеніе ихъ приходится возстанавливать окольнымъ путемъ. Какъ я отмѣтилъ выше [1]), цѣнныя указанія для проведенія специальной гомодинаміи между частями жаберныхъ дугъ и челюстной дуги мы находимъ въ положеніи интербранхіальныхъ связокъ. Пунктъ прикрѣпленія связки *lhm* къ челюстной дугѣ, быть можетъ, показываетъ, что большая часть нижней челюсти развилась путемъ разрастанія отдѣла, соотвѣтствующаго самому вентральному концу жаберныхъ дугъ. Такъ какъ разрастаніе этого отдѣла должно было происходить въ ростральномъ направленіи, то весьма вѣроятно, что для этой цѣли былъ использованъ ростральный отростокъ дуги (*lcv*), связывавшій дугу съ впереди лежащей copula.

При сопоставленіи этихъ данныхъ съ выведенной выше схемой происхожденія гіоидной дуги получится картина, изображенная на схемѣ XXV*a*. Въ передней части схемы отмѣчены: ростральная связь челюстной дуги съ черепомъ [2]) и общее положеніе предчелюстныхъ дугъ [3]).



[1]) Стр. 351—353; схема XIX.
[2]) См. спец. часть—стр. 215—216.
[3]) См. спец. часть—стр. 216–221.

Чтобы получить изъ схемы *a* рядомъ стоящую *b*, нужно только уничтожить въ схемѣ *a* сравнительно новые вторичные признаки. Къ числу такихъ признаковъ, какъ видно изъ предыдущаго, я отношу: во-первыхъ, несомнѣнно позднѣйшую утерю связи челюстной дуги съ черепомъ [1]); во-вторыхъ—расчлененіе висцеральнаго скелета на элементы въ предѣлахъ его дорсальной и вентральной половинъ. Возстановленіемъ первичныхъ связей въ отмѣченныхъ пунктахъ и получается схема *b* [2]), изъ которой уже безъ особаго труда опредѣляется морфологическое значеніе отдѣльныхъ частей челюстной дуги.

Дорсальный отдѣлъ челюстной дуги—по схемѣ—не вполнѣ соотвѣтствуетъ дорсальному отдѣлу гіоидной дуги; главныя отличія его сводятся: во-первыхъ—къ весьма сильному разрастанію части скелета (*ptg*), соотвѣтствующей ростральному отростку (*spl*) hyomandibulare; во вторыхъ—къ отсутствію полнаго отчлененія этого отростка отъ впереди лежащихъ частей висцеральнаго скелета. Вентральный отдѣлъ челюстной дуги въ общемъ гомодинамиченъ вентральному отдѣлу гіоидной; наиболѣе разросшейся частью его является ростро-вентральный отростокъ, направленный къ впереди лежащей copula.

Схема XXV *b* поясняетъ и происхожденіе предчелюстного скелета нынѣ живущихъ Teleostei изъ первичнаго висцеральнаго скелета. Если предположить, что обѣ предчелюстныя дуги стояли нѣкогда другъ къ другу и къ челюстной дугѣ въ такихъ же отношеніяхъ, какъ челюстная къ гіоидной (на схемѣ изображено пунктиромъ), то современное положеніе ихъ объясняется довольно легко на основаніи фактовъ, изложенныхъ въ спеціальной части [3]). При разрастаніи впередъ дорсальнаго и вентральнаго отдѣловъ челюстной дуги предчелюстныя дуги не заняли положенія, изображен-

---

[1]) См. выше—стр. 180—181.

[2]) Первичное отношеніе рострального конца челюстной дуги и дорсальныхъ концовъ предчелюстныхъ дугъ къ черепу (пунктъ *z* на схемѣ *b*) возстановлено изъ сравненія схемы XXV *a* со схемой XXII A (стр. 380). Связь всѣхъ трехъ переднихъ дугъ съ черепомъ въ пунктѣ *z* могла развиться только на почвѣ связи передняго кольца (I) съ осевымъ скелетомъ (*z* на схемѣ XXII A).

[3]) См. выше—стр. 251—252.

наго на схемѣ пунктиромъ по вполнѣ понятнымъ причинамъ—этому препятствовало сохраненіе вентральной связи между ними и челюстной дугой припомощи интербранхіальныхъ связокъ (*lhm* и *lmp*)[1]. При такихъ условіяхъ, въ то время, какъ ростральныя части ихъ выдвинулись впередъ, вентральныя должны были оставаться сзади. Самые вентральные концы ихъ, лежавшіе ниже пунктовъ прикрѣпленія связокъ *lmm* и *lmp* и непосредственно связанные съ вентральнымъ концомъ челюстной дуги (вѣроятно при помощи copulae)[2], должны были вытягиваться въ длину, соотвѣтственно разрастанію нижней челюсти. Если принять во вниманіе, что въ предчелюстныхъ дугахъ, вѣроятно, не происходило расчлененій, соотвѣтствующихъ расчлененіямъ жаберныхъ дугъ[3]), то современное положеніе предчелюстныхъ дугъ у Teleostei (изображенное на схемѣ XXV *a* и *b*) станетъ понятнымъ.

Схема XXV *c* изображаетъ тотъ рядъ измѣненій, который должны были претерпѣть предчелюстныя дуги при развитіи челюстного аппарата. Эта схема (*c*) получена изъ предыдущей (*b*) путемъ устраненія вторичныхъ признаковъ. Въ схемѣ *b*, во-первыхъ, уничтожено расчлененіе челюстной и гіоидной дугъ на двѣ половины, несомнѣнно, развившееся въ связи съ образованіемъ челюстного аппарата; во-вторыхъ—возстановлено положеніе дорсальныхъ и вентральныхъ частей предчелюстныхъ дугъ, исходя изъ предположенія, что эти дуги развились изъ самаго передняго конца первичнаго висцеральнаго скелета (—кольцо I на схемѣ XXII A). Полученная такимъ образомъ схема *c* дѣлаетъ очевиднымъ основной факторъ, которымъ было обусловлено развитіе челюстного аппарата. Разстояніе между пунктами прикрѣпленія къ осевому скелету перваго и второго кольца (I, II) на схемѣ значительно больше, чѣмъ разстояніе между пунктами прикрѣпленія II-го и III-го кольца. При сравненіи схемы XXV *c* съ схемой первичнаго строенія висцеральнаго скелета (XXII A) не трудно прійти къ выводу, что это различіе вторичнаго характера

---

[1]) См. выше—стр. 351; схема XIX.
[2]) См. выше—стр. 233—235.
[3]) См. выше—стр. 353.

и обусловлено позднѣйшимъ раздвиганіемъ пунктовъ прикрѣпленія I-го и II-го колецъ. Въ свою очередь—это раздвиганіе очевидно было обусловлено разрастаніемъ осевой части черепа (*cr*) между пунктами прикрѣпленія I-го и II-го колецъ. Весьма вѣроятно, что этотъ процессъ начался еще въ то время, когда весь висцеральный скелетъ представлялъ собою неразрывное цѣлое, и потому раздвиганіе частей скелета одинаково отразилось на дорсальныхъ и вентральныхъ частяхъ I-го и II-го колецъ: пункты вентральнаго отдѣла скелета (copulae), соотвѣтствующіе дорсальнымъ связямъ съ черепомъ, оказались также раздвинутыми. Если бы при этомъ не происходило изгибанія предчелюстныхъ дугъ [1]), то эти дуги должны были бы занять положеніе, изображенное на схемѣ XXV *c* (кольцо I), и тогда было бы ясно, что верхняя и нижняя челюсти развились, главнымъ образомъ, благодаря расширенію II-го кольца. Какъ мы видѣли выше, процессъ развитія челюстного аппарата усложнялся тѣмъ, что предчелюстныя дуги, оставаясь связанными между собою и съ челюстной дугой при помощи интербранхіальныхъ перемычекъ должны были изогнуться и принять приблизительно то положеніе, которое онѣ занимаютъ у нынѣ живущихъ Teleostei. Такой ходъ процесса легко объясняется, если принять во вниманіе, что предчелюстныя дуги, какъ самые передніе метамеры висцеральнаго скелета, были уже на этой стадіи филогенеза до извѣстной степени редуцированы [2]) и не были въ силахъ своимъ передвиженіемъ впередъ вызвать разрастаніе или редукцію интербранхіальныхъ перемычекъ.

Стадія филогенеза Teleostei, изображенная на схемѣ *c*, даетъ довольно ясное представленіе о строеніи примитивнаго челюстного аппарата. Весьма вѣроятно, что роль такого аппарата у предковъ Teleostei первично выполняли предчелюстныя дуги. Общая эластичность частей скелета могла допускать нѣкоторое сближеніе стоящихъ подъ острымъ угломъ другъ къ другу отдѣловъ предчелюстныхъ дугъ, а кожные зубы, сидѣвшіе вблизи отъ этихъ дугъ, могли найти въ нихъ опору при выполненіи новой функціи. Быть можетъ и расчлененіе челюстной дуги на два отдѣла (дорсальный

[1]) На схемѣ *c*—пунктиръ.

[2]) См. выше—стр. 250—256.

и вентральный) было первично вызвано приспособленіемъ къ функціи такого примитивнаго челюстного аппарата. Съ появленіемъ такого расчлененія въ 3-й скелетной перегородкѣ (*mdb*), она вмѣстѣ съ расросшимися дорсальнымъ и вентральнымъ отростками, приняла на себя главную часть функціи челюстного аппарата (движеніе при захватываніи пищи и опора для зубовъ); послѣ этого предчелюстныя дуги могли въ большей или меньшей степени редуцироваться. Въ строеніи челюстного аппарата Teleostei и до сихъ поръ сохранились слѣды отмѣченной роли предчелюстныхъ дугъ въ развитіи челюстного аппарата Gnathostomata: нѣкоторыя важныя части челюстного аппарата нынѣ живущихъ костистыхъ рыбъ (prae-maxillare, maxillare, dentale) развились, вѣроятно, въ связи съ первичной функціей предчелюстныхъ дугъ и только впослѣдствіи преобладающее развитіе челюстной дуги сдѣлало роль этихъ элементовъ въ функціи жевательнаго аппарата подчиненной. Понятно, что съ прогрессивнымъ развитіемъ челюстной дуги предчелюстныя дуги могли и совсѣмъ утерять отношеніе къ функціи челюстного аппарата и въ такихъ случаяхъ онѣ могли сохраниться только въ видѣ рудиментовъ [1]).

У костистыхъ рыбъ, гдѣ предчелюстныя дуги хорошо сохранились (хотя и въ сильно измѣненномъ видѣ), возможно, я думаю, опредѣлить довольно точно отношеніе дорсальныхъ и вентральныхъ частей ихъ къ первичному висцеральному скелету. Какъ я отмѣтилъ выше [2]), весьма вѣроятно, что прилегающіе къ челюстной дугѣ вентральные отдѣлы prae-maxillar'ной (нижне-губная связка *ll*) и maxillar'ной (дорсальная часть dentale) дугъ соотвѣтствуютъ нижнимъ отросткамъ жаберныхъ дугъ, направленнымъ для сочлененія съ copulae [3]). Гораздо труднѣе опредѣлить значеніе отдѣльныхъ частей скелета, лежащихъ у досальныхъ концовъ дугъ (пунктъ *z* на схемѣ XXV *b*). Здѣсь, какъ я отмѣтилъ выше [4]), наблюдается

---

[1]) См. ниже—селахіи.

[2]) Стр. 352.

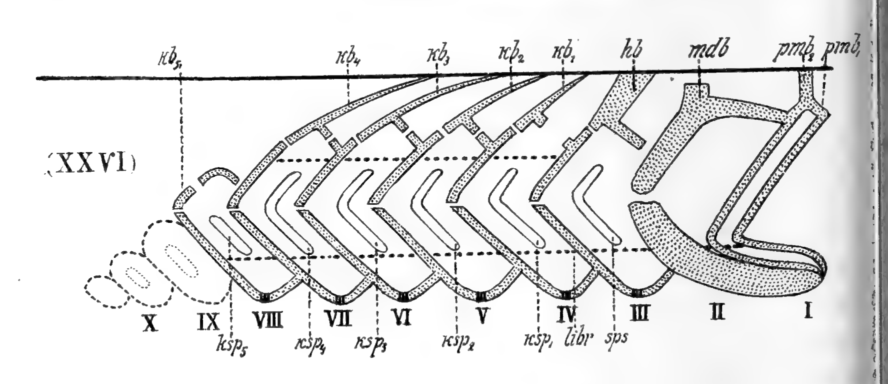
[3]) Пункты, гдѣ лежали copulae между челюстной maxillar'ной и prae-maxillar'ной дугами вынесены внередъ разросшимся вентральнымъ концомъ челюстной дуги и сближены другъ съ другомъ.

[4]) Стр. 216—222.

присутствіе весьма сложно и разнообразно построенныхъ элементовъ, развившихся, вѣроятно, путемъ сложныхъ расчлененій висцеральнаго скелета у мѣста самой передней связи его съ черепомъ. Понятно, что при такихъ условіяхъ точное опредѣленіе значенія отдѣльныхъ частей возможно только путемъ спеціальнаго сравнительнаго изученія этой области у различныхъ Teleostei.

Изложенныя соображенія о происхожденіи висцеральнаго скелета Teleostei я попытался иллюстрировать въ краскахъ на послѣдней таблицѣ VI-й[1]).

Схема XXVI показываетъ общее направленіе измѣненій отдѣльныхъ частей первичнаго висцеральнаго скелета (схема XXII A) при превращеніи его въ скелетъ нынѣ живущихъ Teleostei.



b) *Другія Gnathostomata.*

Сравненіе схемы первичнаго строенія висцеральнаго скелета съ тѣми фактами, которые извѣстны изъ анатоміи и эмбріологіи

[1]) Главная схема (*d*) совмѣщаетъ въ себѣ три стадіи филогенеза Teleostei: краснымъ цвѣтомъ изображена стадія слитнаго скелета; голубымъ—стадія развитія челюстной дуги и связанныхъ съ этимъ измѣненій; желтымъ—конечная стадія развитія (—скелетъ современныхъ Teleostei—по скелету форели). Три малыя схемы вверху (*a*, *b* и *c*)—тѣ же стадіи, отдѣльно. Изъ сравненія этихъ схемъ опредѣляется отношеніе большинства элементовъ скелета современныхъ Teleostei къ частямъ первичнаго скелета (—по моему представленію). Понятно, что въ схему не могли войти *всѣ* высказанныя выше соображенія.

другихъ нисшихъ Gnathostomata, по необходимости должно быть краткимъ и даже схематическимъ. Проведеніе спеціальныхъ гомологій между элементами скелета Teleostei и другихъ Gnathostomata на основаніи изложенной выше гипотезы—задача очень трудная, и рѣшеніе ея связано съ большой разносторонней работой. Менѣе трудная задача—показать, имѣются ли въ строеніи нынѣ живущихъ Gnathostomata (кромѣ Teleostei) слѣды описанныхъ выше превращеній висцеральнаго скелета. Этимъ я и займусь на слѣдующихъ страницахъ. Вполнѣ понятно, что я не имѣю возможности въ этой краткой части работы цитировать всѣхъ авторовъ, съ результатами изслѣдованій которыхъ мнѣ пріидется оперировать. Къ счастью этотъ дефектъ въ значительной мѣрѣ можетъ быть легко восполненъ. Превосходный рефератъ Gaupp'a: „Das Hyobranchialskelet der Wirbelthiere" [1]) даетъ ясное представленіе о современной морфологіи жабернаго скелета и гіоиднаго аппарата. Я имъ пользовался въ широкихъ размѣрахъ и, по мѣрѣ надобности, буду отсылать къ нему читателя. Нѣсколько труднѣе обстоитъ дѣло съ переднимъ отдѣломъ (челюстная дуга и предчелюстные элементы). Однако и здѣсь задача значительно облегчается тѣмъ, что новѣйшая постановка вопросовъ морфологіи этихъ отдѣловъ сдѣлана частью тѣмъ же Gaupp'омъ въ общемъ обзорѣ развитія черепа [2]), частью К. Фюрбрингеромъ (—особенно вопросъ о предчелюстныхъ дугахъ) въ его работѣ о висцеральномъ скелетѣ селахій [3]).

Жаберный скелетъ. Первый пунктъ, подлежащій сравнительно-анатомической оцѣнкѣ, касается общаго значенія расчлененій. Произошли ли расчлененія жабернаго скелета Gnathostomata вторичнымъ путемъ, или въ нихъ мы должны видѣть признакъ первичнаго характера? Въ этомъ пунктѣ заключаются, по меньшей мѣрѣ, два отдѣльныхъ крупныхъ вопроса современной морфо-

---

[1]) Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte B. XIV. 1904.

[2]) E. Gaupp „Die Entwickelung des Kopfskelets" Hertwig's Handbuch d. Entwickelungslehre. Bd. 3. Abt. 2. 1903.

[3]) K. Fürbringer „Beiträge zur Kenntnis des Visceralskelets der Selachier". Morph. Jahrb. B. 31. 1903.

логіи: 1)—о первичномъ отношеніи висцеральныхъ дугъ къ осевому скелету; 2)—о происхожденіи вентральныхъ связей между концами дугъ правой и лѣвой сторонъ и—между рядомъ лежащими дугами (во-просъ о происхожденіи copulae).

Въ рѣшеніи перваго вопроса морфологія въ данный моментъ стоитъ какъ разъ на поворотномъ пунктѣ. Несмотря на то, что при разработкѣ главныхъ чертъ современнаго ученія о висцеральномъ скелетѣ, исходной точкой зрѣнія служила гипотеза о первичной связи дугъ съ черепомъ (Гегенбауръ), позднѣйшія работы все болѣе и болѣе доказываютъ отсутствіе такой связи. У огромнаго большинства низшихъ Gnathostomata въ жаберныхъ дугахъ такой связи не наблюдается ни во взросломъ состояніи, ни даже въ онтогенезѣ [1]). Особое положеніе въ этомъ отношеніи занимаетъ челюстная дуга и, частью, подвѣсокъ (hyo-mandibulare). Здѣсь факты даютъ еще основанія для колебаній точки зрѣнія въ обѣ стороны; однако, если принять во вниманіе, что самая функція прогрессивно развивающагося челюстного аппарата требовала усиленія связи его отдѣловъ съ черепомъ, то слѣды такой связи (особенно у болѣе высокихъ формъ) нужно разсматривать, какъ явленіе вторичное.

Гораздо менѣе опредѣленно положеніе вопроса о связахъ между вентральными концами дугъ, между тѣмъ рѣшеніе его имѣетъ кардинальное значеніе для моей точки зрѣнія. Первоначальная гипотеза Гегенбаура о промежуточномъ положеніи copulae между концами *двухъ* рядомъ лежащихъ дугъ, позже была сильно видоизмѣнена, и самъ Гегенбауръ склонился къ мысли, что каждая copula отчленилась отъ вентральныхъ концовъ одной дуги, сросшихся въ каудальномъ направленіи. Вопросъ о происхожденіи copulae касается моей гипотезы въ двухъ различныхъ пунктахъ. По моей гипотезѣ copulae произошли путемъ вычлененія непарнаго элемента въ вентральной части сплошного висцеральнаго скелета въ мѣстѣ, гдѣ сходились 4 отростка двухъ смежныхъ дугъ [2]). Съ этой точки зрѣнія первоначальная гипотеза Гегенбаура о copulae, какъ промежуточныхъ элементахъ, является болѣе вѣроятной. Съ принятіемъ ея рѣшается и вопросъ о пер-

[1]) См. объ этомъ у Gaupp'a; loco cit., 1904 стр. 849.

[2]) См. выше—стр. 321—323.

вичной связи между смежными дугами (по крайней мѣрѣ, въ вентральномъ отдѣлѣ скелета) [1]). Другая сторона гипотезы о происхожденіи copulae касается еще болѣе древней исторіи возникновенія цѣльнаго скелета въ вентральной части висцеральнаго аппарата. Какъ мы видѣли выше [2]), нужно думать, что появленію нерасчлененнаго скелета въ вентральной области предшествовала стадія филогенеза, на которой концы дугъ не были еще связаны другъ съ другомъ. Очевидно, что всѣ факты, говорящіе о происхожденіи copulae путемъ вторичнаго сліянія концовъ дугъ, говорятъ въ пользу этой части моей гипотезы.

Къ сожалѣнію, вопросъ о происхожденіи copulae, несмотря на то, что имъ очень много занимались, далекъ отъ рѣшенія [3]). Если стать на мою точку зрѣнія, то самая запутанность вопроса становится понятной.

При *сравнительно-анатомическомъ* изслѣдованіи за исходныя формы для сравненія обычно принимаются селахіи, у большинства которыхъ вся вентральная часть жабернаго скелета претерпѣла особенно большія измѣненія (сліяніе и выпаденіе отдѣльныхъ элементовъ), вслѣдствіе спеціальныхъ приспособленій (— развитіе cardio-branchiale). Даже у тѣхъ немногочисленныхъ формъ, гдѣ наиболѣе сохранились черты первичнаго строенія (напр. Notidanidae), многіе элементы близки къ редукціи: не только форма ихъ, но и число, различны у разныхъ индивидуумовъ [4]). Трудно ожидать, чтобы при этихъ условіяхъ сохранились столь древніе признаки, какъ строго опредѣленное отношеніе copulae къ концамъ опредѣленныхъ дугъ. Они могли сохраниться только въ особо благопріятныхъ случаяхъ—тамъ, гдѣ сами copulae и связи ихъ съ дугами были использованы для какихъ либо важныхъ приспособленій и, такимъ образомъ, избѣжали редукціи. Я отмѣтилъ въ спеціальной части работы нѣкоторые случаи такихъ приспособленій у Teleostei (3-я и 4-я дуги) [5]). Быть можетъ, нѣчто подобное имѣется

---

[1]) О дорсальныхъ связяхъ см. ниже.

[2]) Стр. 366.

[3]) См. Gaupp: l. cit.—стр. 889.

[4]) См. K. Fürbringer loc. cit. (1903).

[5]) См. выше—стр. 312—314.

и у селахій, которыя въ этомъ направленіи до сихъ поръ не изучались (какъ и всѣ другія формы).

При изученіи *онтогенеза* вентральныхъ частей жабернаго скелета съ моей точки зрѣнія, необходимо имѣть въ виду слѣды двухъ отмѣченныхъ выше стадій филогенеза—весьма различныхъ по ихъ отдаленности отъ нашего времени: стадіи, когда концы дугъ еще не были связаны другъ съ другомъ, и стадіи, когда образовался цѣльный скелетъ. Позднѣйшее вторичное расчлененіе слившихся концовъ дугъ внесло большую сложность въ явленія онтогенеза. Такъ возникло большое разнообразіе теченія онтогенеза у разныхъ формъ (въ зависимости отъ ускоренія или замедленія въ развитіи отдѣльныхъ палингенетическихъ признаковъ,—различно использованныхъ). При разсмотрѣніи съ такой точки зрѣнія явленій онтогенеза, мы можемъ предположить, что слѣды самыхъ древнихъ отношеній (—концы дугъ раздѣльны) сохранились въ раздѣльной закладкѣ дугъ правой и лѣвой стороны [1]); слѣды позднѣйшаго ихъ срастанія наблюдаются: частью, въ раннемъ сліяніи этихъ концовъ (иногда даже на стадіи мезенхимныхъ закладокъ)[2]), частью —въ образованіи прохондральныхъ связей между концами дугъ и copulae [3]). Появленіе такихъ прохондральныхъ связей на очень позднихъ стадіяхъ онтогенеза—въ то время, когда copulae уже имѣютъ видъ самостоятельныхъ элементовъ—легко объясняется функціональнымъ ускореніемъ развитія сочлененій между дугами и copulae и—гораздо болѣе позднимъ образованіемъ частей скелета, развившихся на мѣстѣ прежней связи (связки) [4]).

Гораздо проще рѣшается для меня вопросъ о дорсальныхъ связяхъ между дугами. Въ этомъ направленіи вообще до сихъ поръ не производилось изслѣдованій и, потому, ни о противорѣчіи, ни о согласованности моей точки зрѣнія съ какими-либо другими не можетъ быть и рѣчи.

Изъ сказаннаго видно, что ни сравнительно-анатомическое, ни сравнительно-эмбріологическое изслѣдованія не даютъ фактовъ,

---

[1]) См. Gaupp—l. cit.

[2]) По моимъ наблюденіямъ, напр., у Pristiurus.

[3]) См. выше—мои наблюденія у Teleostei—стр. 146—147.

[4]) См. выше о 3-й дугѣ Teleostei и объ отношеніи мускуловъ къ связкамъ—стр. 304.

противорѣчащихъ высказанной выше гипотезѣ. Мнѣ кажется что, наоборотъ, въ нихъ она находитъ значительное подтвержденіе. Среди Gnathostomata есть даже формы, у которыхъ нѣкоторыя части висцеральнаго скелета сохранили болѣе древній типъ строенія, чѣмъ селахіи съ ихъ расчлененнымъ скелетомъ [1]). Это—Protopterus и Lepidosiren (Dipnoi) [2]). У Protopterus'а [3]), напр., дуги совсѣмъ не расчленены; переднія двѣ дуги каждой стороны слиты вентрально; заднія—и вентрально и дорсально. Нѣтъ ни малѣйшей необходимости для объясненія этихъ картинъ прибѣгать къ искусственной гипотезѣ о сліяніи элементовъ дугъ при редукціи жабернаго аппарата. Гораздо вѣроятнѣе думать, что, помимо процессовъ редукціи, уничтожившихъ многія черты первичнаго строенія, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ сохранившимися слѣдами древней организаціи. Вѣроятность такого предположенія весьма усиливается тѣмъ, что по нѣкоторымъ признакамъ строенія черепа Dipnoi стоятъ въ ряду формъ, наиболѣе сохранившихъ слѣды первичной цѣльности висцеральнаго скелета: съ одной стороны они приближаются къ Cyclostomata (Petromyzon) [4]), у которыхъ висцеральный скелетъ совсѣмъ не расчлененъ, съ другой—къ амфибіямъ, которыя въ онтогенезѣ сохранили признакъ нерасчлененности дугъ наиболѣе полно [5]).

Характеръ расчлененія въ жаберныхъя дугахъ. Я остановлюсь на разсмотрѣніи только наиболѣе интересныхъ частей жаберныхъ дугъ: дорсальныхъ (pharyngo-branchialia) и вентральныхъ (copulae и частью hypo-branchialia). Гомологія среднихъ элементовъ (epi-branchialia и cerato-branchialia) устанавливается наиболѣе просто и, потому, почти все, что сказано объ этихъ элементахъ въ спеціальной части (Teleostei), относится къ большинству Gnathostomata.

---

[1]) См. Gaupp—loco cit.

[2]) У Ceratodus имѣются расчлененія, но меньше, чѣмъ у селахій.

[3]) R. Wiedersheim. „Das Skelett und Nervensystem von Lepidosiren annectens (Protopterus). 1880 г.

[4]) См. A. N. Sewerzoff. „Zur Entwickelungsgeschichte des Ceratodus Forsteri". Anat. Anz. B. XXI. 1902.

[5]) См. Gaupp—loco cit.

Pharyngo-branchialia—элементы, наименѣе затронутые морфологіей и потому особенно интересные для изслѣдователя. Лучше всего изучены они у селахій (Гегенбауръ). При сравненіи ph.-branch. селахій и Teleostei рѣзко бросается въ глаза разница въ строеніи и положеніи тѣхъ и другихъ, несмотря на несомнѣнное сходство происхожденія. Pharyngo-branchialia селахій обычно наклонены назадъ; у Teleostei—впередъ. У Teleostei ph.-br. сближены дорсальными концами и часто слиты; у селахій—обычно раздѣльны. Чѣмъ можно объяснить эти различія съ точки зрѣнія моей гипотезы? Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, нужно прежде всего установить, имѣются ли у селахій слѣды отношеній каждаго ph.-branch. къ двумъ смежнымъ дугамъ—какъ у Teleostei. Я думаю, что имѣются и притомъ—несомнѣнные. У Teleostei наиболѣе ясно промежуточное положеніе phar.-br. 2-го и послѣдняго [1]); у селахій, главнымъ образомъ,—послѣдняго, но зато—съ тою же степенью ясности отношеній, какъ у 2-го ph.-br. Teleostei. На рисункахъ Гегенбаура (1872) хорошо видно такое положеніе задняго phar.-br. у Heptanchus'а, Hexanchus'а, Scyllium и Galeus'а (табл. XVIII рис. 1, 2, 4 и табл. XIX рис. 4) [2]). Наиболѣе сходное строеніе съ ph.-br. Teleostei имѣютъ ph.-br. 6-е у Hexanchus и 5-е у Galeus. Основное отличіе отъ Teleostei сводится къ редукціи отростка, идущаго къ задней дугѣ (—у Teleostei сокращенъ передній) и соотвѣтственному наклону дорсальнаго отростка назадъ, а не впередъ, какъ у Teleostei. У Hexanchus'а—формы, наименѣе измѣненной (—судя по однообразію строенія дугъ), ясно видно, что положеніе и форма всѣхъ ph.-branch., лежащихъ впереди отъ 6-го, обусловлены тѣми же причинами, что и въ 6-мъ ph.-br.,—т. е. усиленіемъ отростка, направленнаго къ передней дугѣ и полной редукціей задняго вентральнаго отростка. Ниже (рис. XXVII на стр. 406) я даю двѣ копіи съ рисунковъ Schauinsland'а [5]), которыя ясно показываютъ ходъ филогенеза phar.-branchialia у наиболѣе

---

[1]) См. выше—стр. 275—276 и 279—180.

[2]) На рисункѣ Гегенбаура у Scyllium (catulus) первое и второе phar.-branch.—также промежуточные элементы. У Scyllium canicula на рис. W. K. Parker'а (приведенъ въ учебн. Видерсгейма) связываетъ двѣ дуги только ph.-br. 5-е.

[5]) См. ниже—примѣч. 1-е на слѣд. страницѣ.

низкихъ формъ Gnathostomata. На рисункѣ *a*—ясно промежуточныя pharyngo-br. Callorhynchus'а (Holocephala); на рисункѣ *b*—ph-branchialia Triaenodon'а (Selachii). Изъ сравненія рисунковъ не трудно угадать, какъ каждое изъ переднихъ phar.-branchialia селахій сдѣлалось элементомъ одной опредѣленной дуги. Заднее ph.-br. ($phbr_5$) и здѣсь сохраняетъ первичное положеніе, какъ и у Teleostei [1]).

Приведенные факты дѣлаютъ очевиднымъ, что phar.-branchialia селахій изъ первично промежуточныхъ элементовъ сдѣлались частями *впереди* лежащихъ дугъ, между тѣмъ какъ у Teleostei они принадлежатъ *заднимъ* дугамъ. Можно подыскать и вѣроятное объясненіе такого различія. Какъ я уже отмѣтилъ въ спеціальной части работы [2]), дифференцировка дорсальныхъ частей жаберныхъ дугъ шла у селахій и Teleostei при различныхъ условіяхъ. Дорсальные элементы жаберныхъ дугъ Teleostei развивались подъ непосредственнымъ вліяніемъ древней связи ихъ съ осевымъ скелетомъ. Въ строеніи дорсальныхъ частей жабернаго скелета селахій никакихъ слѣдовъ такой связи не сохранилось: процессы сближенія частей осевого скелета, обусловившіе сближеніе ph.-br. Teleostei при образованіи задней части черепа, совсѣмъ не отразились на положеніи ph.-br. селахій [3]). Можно думать, поэтому, что жаберный скелетъ предковъ селахій уже въ то весьма отдаленное время, или былъ очень непрочно связанъ съ осевымъ скелетомъ, или даже не былъ связанъ съ нимъ совсѣмъ. При такихъ условіяхъ процессъ такъ называемаго выдвиганія дугъ изъ подъ черепа у предковъ селахій протекалъ гораздо проще, чѣмъ у Teleostei, какъ это и изображено на схемѣ XI [4]). Такимъ образомъ, когда процессы образованія головы были въ общемъ закончены, дорсальныя части жабернаго скелета селахій оказались лежащими позади головы (сх. XI) и, вѣроятно, связанными съ осевымъ скелетомъ сосѣдними тканями (мускулами, связками). Однако процессы перемѣщенія жабернаго скелета, повидимому, на этомъ не закончи-

---

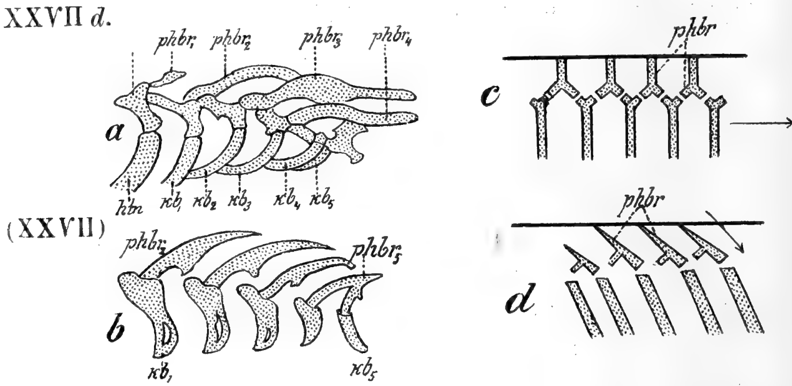
[1]) Schauinsland. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Wirbelthiere I. Zoologica v. Carl Chun. B· XVI. H. 39. 1903.

[2]) См. выше—стр. 292.

[3]) См. выше—схема XI на стр. 292-й.

[4]) См. выше—стр. 292.

лись. Строеніе ph.-br. селахій и ихъ положеніе (общій наклонъ назадъ) ясно показываютъ, что уже послѣ того, какъ дорсальныя части жабернаго скелета укрѣпились на новомъ мѣстѣ, происходило перемѣщеніе всего жабернаго скелета въ ростральномъ направленіи (рис. XXVII *c*), причемъ дорсальныю концы phar.-branch. оставались на мѣстѣ [1]). Такъ, вѣроятно, создались условія, вызвавшія основныя отличія ph.-br. селахій отъ ph.-br. Teleostei. Въ то время, какъ у костистыхъ рыбъ, вслѣдствіе общаго наклона дорсальныхъ частей дугъ впередъ, линія натяженія, испытываемаго ph.-branch. со стороны дуги, проходила черезъ задній вентральный отростокъ его [2]) у селахій, при передвиженіи дугъ впередъ, наибольшая связь должна была сохраняться между pharyngo-branchiale и впереди лежащей дугой, какъ это показано на схемѣ XXVII *d*.



При такихъ условіяхъ долженъ былъ наиболѣе развиваться отростокъ, направленный къ epi-branch. впереди лежащей дуги, а задній отростокъ—при дальнѣйшемъ развитіи самостоятельности дугъ—могъ, или совсѣмъ редуцироваться, или сохраниться въ видѣ рудимента. Заднія дуги, какъ наиболѣе далеко отстоявшія отъ осевого скелета (—благодаря редукціи въ дорсо-вентральномъ на-

---

[1]) Чѣмъ былъ вызванъ этотъ процессъ перемѣщенія дугъ, опредѣленно сказать нельзя. Можно предполагать вліяніе дальнѣйшаго сближенія заднихъ частей черепа (см. выше—стр. 290); при такомъ процессѣ гіоидная дуга, прикрѣпленная къ черепу должна была передвигатся впередъ и тянуть за собою жаберныя дуги.

[2]) См. схему XXIV на стр. 391.

правленіи, наименѣе подвергались вліяніямъ передвиженій, и потому, могли болѣе сохранить чертъ первичнаго строенія [1]).

О другихъ Gnathostomata приходится говорить очень мало.

Изъ костистыхъ ганоидовъ Amia—судя по рисункамъ Allis'а—по строенію phar.-br. весьма близка къ костистымъ рыбамъ. Для другихъ Gnathostomata—требуется детальное изученіе. Особенно загадочный фактъ существованія у ганоидъ двухъ phar.-br., принадлежащихъ одной дугѣ, типичный для хрящевыхъ ганоидъ, легче можетъ быть объясненъ съ моей точки зрѣнія, чѣмъ съ точки зрѣнія обычной схемы. Однако, въ виду того, что для рѣшенія этого вопроса, вѣроятно, много можетъ дать эмбріологія, я пока воздержусь отъ толкованія этихъ фактовъ. Проще обстоитъ дѣло у Dipnoi. Здѣсь дорсальные отдѣлы жабернаго скелета плохо развиты и потому трудно ожидать найти много пунктовъ для сравненія. Однако и здѣсь такіе пункты имѣются. Двѣ заднія дуги Protopterus'а, связанныя дорсально, весьма сильно напоминаютъ схему нерасчлененныхъ 5-й и 4-й дугъ Teleostei [2]) и еще больше—заднія дуги селахій (не считая расчлененій). Тамъ, гдѣ имѣются расчлененія (Ceratodus), судя по описаніямъ, сходство съ селахіями и Teleostei еще больше. По описанію K. Fürbringer'а [3]), у Ceratodus 3-я и 4-я дуги дорсально связаны непарнымъ элементомъ, не имѣющимъ отношенія къ черепу [4]).

Изъ предыдущаго весьма краткаго сравненія Teleostei съ другими Gnathostomata видно, что не только у костистыхъ рыбъ pharyngobranchialia сохранили слѣды своего первичнаго положенія между двумя дугами. На препаратахъ это еще яснѣе, чѣмъ на рисункахъ. Я думаю, поэтому, что названіе *inter-branchiale* гораздо болѣе выражало бы морфологическое значеніе этихъ промежуточныхъ эле-

---

[1]) У нѣкоторыхъ селахій слѣды каудо-вентральнаго отростка ph.-br. и соотвѣтствующаго ему отростка epi-branchiale сохраняются и во всѣхъ дугахъ.

[2]) См. выше—стр. 384.

[3]) Loco cit.

[4]) K. Fürbringer какъ разъ изъ за этихъ признаковъ и не признаетъ элементъ за pharyngo-branchiale, основываясь на томъ, что ph.-br. должно подвѣшивать *одну* дугу къ черепу.

ментовъ, чѣмъ обычный терминъ, точно фиксирующій принадлежность элемента къ опредѣленной дугѣ [1]).

Переходя къ *вентральнымъ элементамъ* висцеральнаго скелета, я долженъ замѣтить, что здѣсь проведеніе детальнаго сравненія съ Teleostei при современномъ состояніи нашихъ знаній почти невозможно. Тѣ признаки, по которымъ я устанавливалъ отношенія между вентральными концами дугъ (—точное опредѣленіе пунктовъ и характера связей), у другихъ низшихъ позвоночныхъ очень мало изучены. Этимъ уничтожаются основные пункты для серьезнаго сравненія, и оно можетъ быть сдѣлано только поверхностно. Въ виду этого я прибавлю очень немногое къ тѣмъ общимъ замѣчаніямъ, какія сдѣлалъ выше [2]).

Наиболѣе сходное съ Teleostei строеніе вентральныхъ частей жабернаго скелета мы встрѣчаемъ у ганоидъ и—что особенно интересно,—какъ у костистыхъ, такъ и у хрящевыхъ. Достаточно посмотрѣть рисунки Acipenser (sturio) и Amia (у фанъ Вая) [3]) и прочесть его описаніе положенія заднихъ дугъ аорты относительно жабернаго скелета, чтобы убѣдиться, что и здѣсь мы имѣемъ дѣло съ тѣми же самыми отношеніями между концами 3-й и 4-й дугъ и близъ лежащими copulae, что и у Teleostei. Трудно предположить, что у трехъ различныхъ группъ позвоночныхъ могли развиться вторичнымъ путемъ столь сходные признаки. Гораздо болѣе вѣроятно, что это сходство обусловлено одинаковыми чертами организаціи предковъ (описанными выше [4]) для Teleostei). Сходство въ строеніи вентральныхъ частей висцеральнаго скелета ко-

---

[1]) Употребленіемъ такого термина (съ обозначеніемъ положенія элемента цифрой: inter-branchiale 1-е. 2-е и т. д.) можно было бы избѣжать ошибокъ при сравненіи различныхъ формъ. Такъ, напр., pharyngobranchiale 1-й дуги селахій, вѣроятно, гомологично ph.-br. 2-й дуги Teleostei; оба ихъ правильнѣе было бы называть inter-branchiale 2-е. (О inter-branchiale 1-мъ у селахій см. ниже—стр. 416).

[2]) Стр. 400--403.

[3]) J. W. Van Wajhe: „Über das Visceralskelet und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von Ceratodus“. Niederländisches Archiv für Zoologie“. B. V. Стр. 226—227 и 284—285. Рис. 2-й и 13-й.

[4]) Стр. 312—314.

костистыхъ рыбъ и ганоидъ при огромномъ различіи дорсальныхъ [1]) можетъ быть объяснено только тѣмъ, что отношенія дугъ аорты къ 3-й и 4-й дугамъ скелета устанавливались у этихъ позвоночныхъ на весьма отдаленныхъ стадіяхъ филогенеза. Такое предположеніе вполнѣ согласуется съ тѣмъ, что было сказано раньше.

У селахій трудно ожидать той же степени сохраненія первичныхъ признаковъ строенія въ вентральныхъ частяхъ жабернаго скелета, такъ какъ у большинства изъ нихъ отношенія между концами дугъ и copulae гораздо болѣе нарушены, чѣмъ у Teleostei и Ganoidei [2]). Однако косвенныя указанія на ходъ филогенеза и здѣсь имѣются въ большомъ количествѣ. Даже у тѣхъ селахій, гдѣ вентральныя части скелета наименѣе измѣнены (Notidanidae), замѣчается сильное сдвиганіе copulae въ каудальномъ направленіи. Тотъ процессъ разрастанія copulae назадъ, который привелъ къ образованію copulare commune I-го и II-го у Teleostei [3]), оставилъ еще болѣе ясные слѣды въ висцеральномъ скелетѣ селахій. Висцеральный скелетъ Heptanchus'a [4]) съ поразительной ясностью воспроизводитъ стадію филогенеза костистыхъ рыбъ, изображенную на схемѣ XVII b_1 [5]). Еще не слившіяся copulae Heptanchus'a (2-я, 3-я и 4-я) уже сближены путемъ разрастанія въ каудальномъ направленіи; въ вентральныхъ концахъ дугъ сохранились только отростки, направленные къ позади лежащей copula (β на моей схемѣ); передніе отростки (α), вслѣдствіе сближенія съ задними, редуцированы совсѣмъ. Однако, имѣется ясное доказательство, что они существовали. Перерывъ въ ряду copulae между 1-й и 2-й дугами Heptanchus'a (весьма распространенный вообще у селахій), очевидно, объясняется тѣмъ, что въ первой дугѣ сохранилась связь не съ задей copula, а съ передней (—гомологичной 1-й copulae Teleostei); слѣдовательно,

---

[1]) См. выше—стр. 407.

[2]) Отношенія къ заднимъ дугамъ аорты, нѣсколько напоминающія тѣ, что были отмѣчены у Teleostei и Ganoidei, наблюдаются у нѣкоторыхъ скатовъ (Gegenbaur 72, 147, 148 стр.—цитировано у ф. Вая).

[3]) См. выше—стр. 329—336.

[4]) См. табл. XVIII рис. 1-й Гегенбаура (1872 г.) и рис. 29-й K. Fürbringer'a (1903 г.).

[5]) Стр. 328.

hypo-branchialia первой дуги (ясно видныя на рисункѣ K. Fürbringer'a)[1] заключаютъ въ себѣ (морфологически) и ростральный отростокъ (—сочленяющійся съ впереди лежащей copula). Задній отростокъ редуцированъ, а въ связи съ этимъ редуцирована и copula между 1-й и 2-й дугами, такъ какъ она вмѣстѣ съ утерей связи съ впереди и позади лежащей дугами утеряла и функціональное значеніе. Особенно доказателенъ отмѣченный Гегенбауромъ случай (у Cestracion), гдѣ эта copula сохраняется. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ Гегенбауръ нашелъ непарный элементъ, K. Fürbringer[2]) отмѣчаетъ присутствіе двухъ хрящиковъ, обозначенныхъ имъ какъ hypo-br. 1-й дуги. Въ нихъ мы, очевидно, имѣемъ рудименты каудальныхъ отростковъ 1-й дуги.

Связь 1-й дуги съ впереди лежащей copula имѣется у многихъ селахій. Полная редукція такой связи у всѣхъ дугъ, начиная со 2-й, вполнѣ объясняется при сравненіи селахій съ Teleostei. У Teleostei наиболѣе ясно сохранились обѣ связи въ 3-й и 4-й дугахъ, благодаря сохраненію промежуточнаго сосуда[3]); у селахій—такого сосуда нѣтъ. Въ трехъ переднихъ дугахъ Teleostei передняя связь почти редуцировалась при сближеніи copulae путемъ роста ихъ каудальнаго конца[4]); у селахій—этотъ же процессъ пошелъ значительно дальше: у многихъ (напр.—Scyllium) не только copulae, но даже и концы всѣхъ дугъ (кромѣ 1-й) оказались сближенныммм въ одномъ пунктѣ (—cardio-branchiale). Происходило ли при этомъ сліяніе отдѣльныхъ copulae, или же выпаденіе—все равно: нарушенія первичнаго строенія были слишкомъ велики (—даже и по сравненію съ Teleostei[5]).

Челюстная и *гіоидная дуги.* Строеніе гіоидной и челюстной дугъ весьма сильно отразившееся на современномъ представленіи о первичномъ строеніи висцеральнаго скелета—какъ это ни стран-

[1]) Loc. cit.

[2]) Loco cit.—рис. 24-й.

[3]) См. выше—стр. 312—314.

[4]) См. выше—стр. 333—334.

[5]) Судя по рисункамъ, Holocephali весьма интересны для моей точки зрѣнія. Однако, для оцѣнки частей ихъ скелета нужно спеціальное изслѣдованіе.

но—весьма цѣнно и для моей точки зрѣнія. Прежде, однако, чѣмъ я перейду къ разсмотренію этихъ элементовъ скелета, я долженъ устранить одно основное препятствіе для всѣхъ дальнѣйшихъ разсужденій. Принято считать, что первичный типъ строенія гіоидной дуги наиболѣе сохранился у Notidanidae и, конечно, потому—что въ строеніи гіоидной дуги этихъ селахій воплощаются всѣ главныя черты современнаго ученія о висцеральныхъ дугахъ. Можно ли, однако сказать, что такая точка зрѣнія безусловно правильна? Мнѣ кажется, что какъ разъ у Notidanidae меньше всего можно расчитывать на сохраненіе гіоидной дугой нѣкоторыхъ важныхъ чертъ строенія первичнаго висцеральнаго скелета. Челюстная дуга, достигающая у этихъ формъ колоссальнаго развитія въ сравненіи со всѣми остальными частями черепа, несомнѣнно должна была повліять на первичный типъ строенія сосѣднихъ съ ней элементовъ скелета. Части висцеральнаго скелета, лежащія впереди отъ челюстной дуги (губные хрящи), подверглись у Notidanidae гораздо большей редукціи, чѣмъ у многихъ другихъ селахій. То же самое произошло и съ гіоидной дугой—особенно съ ея дорсальнымъ отдѣломъ. Между тѣмъ, какъ у огромнаго большинства селахій и другихъ Gnathostomata (Ganoidei и Teleostei) дорсальный отдѣлъ гіоидной дуги использованъ, или цѣликомъ, или отчасти, для прикрѣпленія челюстной дуги къ черепу и, слѣдовательно, несомнѣнно долженъ былъ сохранить оба первичные признака (связь съ черепомъ и впереди лежащей дугой), на которыхъ могла базироваться функція подвѣска при ея возникновеніи, въ филогенезѣ Notidanidae были наиболѣе благопріятныя условіи для исчезновенія первичной хрящевой связи между гіоидной и челюстной дугами. Даже Гегенбауръ, создавшій гипотезу объ общемъ примитивномъ строеніи гіоидной дуги Notidanidae, признавалъ, что у этихъ формъ скорѣе челюстная дуга поддерживаетъ гіоидную, чѣмъ обратно [1]). Трудно при такихъ условіяхъ ожидать, чтобы у Notidanidae признакъ первичной дорсальной связи между дугами сохранился также ясно, какъ у формъ, гдѣ онъ былъ использованъ для очень важной функціи. Если къ образному выраженію Гегенбаура прибавить еще параллель между гіоидной дугой и предчелю-

---

[1]) Стр. 168 (1872 г.).

стными дугами (губными хрящами) Hexanchus'a (или другихъ селахій),—которыя также *поддерживаются челюстной дугой,*—то цѣнность гіоидной дуги Notidanidae для отысканія многихъ первичныхъ признаковъ значительно падетъ. Черты строенія гіоидной дуги у Notidanidae (отсутствіе хрящевой дорсальной связи съ челюстной дугой)—столь сильно отличающія ее не только отъ гіоидной дуги всѣхъ остальныхъ селахій, но и большинства позвоночныхъ вообще,—обусловлены тѣми же причинами, какія вызвали почти полную редукцію предчелюстныхъ дугъ (губныхъ хрящей) у этихъ формъ. Исключительно сильное развитіе челюстной дуги и самостоятельной связи ея съ черепомъ подавили индивидуальныя черты строенія сосѣднихъ съ нею элементовъ скелета—какъ переднихъ, такъ и заднихъ,—и тамъ, гдѣ эти элементы не редуцировались совсѣмъ (—какъ напр., губные хрящи Heptanchus'a), они должны были пассивно приспособиться къ формѣ и положенію челюстной дуги (гіоидная дуга и губные хрящи Hexanchus'a) и вмѣстѣ съ этимъ утерять многія важныя черты первичнаго строенія.

Помимо высказанныхъ соображеній, гипотеза о примитивномъ строеніи гіоидной дуги Notidanidae недопустима еще и потому, что она влечетъ за собою рядъ другихъ гипотезъ, которыя обосновать невозможно. Вѣдь если допускать, что челюстная и гіоидная дуги не имѣли первично дорсальной хрящевой связи, то нужно предполагать: или, что у огромнаго большинства разнообразныхъ Gnathostomata, гдѣ такая связь имѣется, она развилась чисто вторичнымъ путемъ въ предѣлахъ отдѣльныхъ группъ, или,—что всѣ эти позвоночныя произошли отъ селахій, имѣющихъ такую связь, т. е.—отъ формъ, стоящихъ въ системѣ выше Notidanidae. Какъ легко видѣть, оба эти предположенія мало вѣроятны.

Для болѣе детальнаго сравненія *дорсальныхъ* отдѣловъ гіоидной дуги весьма удобно воспользоваться извѣстной схемой Гегенбаура [1]). Какой изъ типовъ строенія, изображенныхъ на схемѣ Гегенбаура, наиболѣе примитивенъ съ моей точки зрѣнія?

Отвѣтить просто на этотъ вопросъ нельзя. Въ каждомъ изъ типовъ сохранились различныя черты строенія. Изъ селахій—Noti-

---

[1]) Стр. 175 (1872 г.) или 333 (1898 г.). Мои обозначенія—по работѣ 1872 года.

danidae (сх. *A* —Gegenbaur'a) наиболѣе сохранили древнія черты строенія жаберныхъ перегородокъ (дугъ); у нихъ, однако, совершенно редуцированы части первичнаго скелета, связывавшія дорсально дуги другъ съ другомъ. Благодаря сближенію (до соприкосновенія) гіоидной и челюстной дугъ, мѣстная связь (хрящевая) замѣнилась здѣсь общей связью (соединительно-тканной) почти на всемъ протяженіи дугъ [1]). Такое отношеніе между двумя дугами (жаберными перегородками), несомнѣнно, вторично, такъ какъ оно могло развиться только съ редукціей лежавшей здѣсь жаберной щели. Древній признакъ, сохраненный гіоидной дугой Notidanidae—расчлененіе гіоидной дуги *только на двѣ части,* соотвѣтственно расчлененію челюстной дуги [2]). Сохраненіе его вполнѣ объясняется тѣми же тѣсными отношеніями гіоидной дуги къ челюстной. Гіоидная дуга Notidanidae, примкнувъ къ челюстной дугѣ, *избѣжала* позднѣйшихъ расчлененій, типичныхъ спеціально для *жабернаго* аппарата.

Акулы (схема *B*) сохранили ту же примитивность расчлененій, что и Notidanidae, но кромѣ того сохранили и первичную дорсальную связь между дугами въ весьма *измѣненномъ* видѣ. Благодаря почти полной редукціи дорсальнаго отдѣла челюстной дуги, соотвѣтствующаго верхней половинѣ жаберной перегородки [3]), первичная связь гіоидной дуги съ челюстной должна была перемѣститься вентрально къ мѣсту сочлененія верхней челюсти съ нижней. Здѣсь отростокъ гіоидной дуги могъ уже вторично вступить въ тѣсныя отношенія съ нижней челюстью [4]). Перемѣщеніе пункта связи въ вентральномъ направленіи произошло насчетъ разрастанія дорсальнаго отростка, связывавшаго гіоидную дугу съ черепомъ (—также, какъ и въ hyo-mandib. Teleostei) [5]).

У Torpedo (сх. *C* Gegenbaura) развитіе hyo-mandibulare происходило, вѣроятно, уже въ то время, когда дорсальный от-

---

[1]) Gegenbaur (72)—стр. 167.

[2]) См. мои схемы VIII и IX: стр. 260-я и 261-я.

[3]) Отдѣлъ *x* на схемѣ XXV *b*. Эта редукція ясна изъ сравненія акулъ съ Notidanidae. (Сх. XXVIII B—пунктиръ въ челюстн. дугѣ).

[4]) См. примѣръ такого перемѣщенія сочлененія въ жаберномъ аппаратѣ Teleostei. Стр. 284. (По Гегенбауру эта связь также вторична).

[5]) См. схемы XXIV *c*, *d*, *e*—стр. 391.

дѣлъ гіоидной дуги былъ расчлененъ, какъ и дорсальные отдѣлы жаберныхъ дугъ. Поэтому hyo-mandibulare Torpedo уже сходно съ hyo-mandibulare Teleostei. Гіоидная дуга Torpedo отличается отъ гіоидной дуги Teleostei болѣе примитивнымъ строеніемъ epihyale (—не редуцировано) и вентральнаго отдѣла, который у Torpedo еще не расчлененъ на cerato-hyale и hypo-hyale.

Наибольшее подтвержденіе моей гипотезы я нахожу въ строеніи гіоидной дуги и подвѣска у скатовъ (*сх.* *E* Gegenb.). Этотъ типъ строенія наиболѣе труденъ для объясненія съ точки зрѣнія гипотезы о жаберныхъ дугахъ. Самъ Гегенбауръ долженъ былъ построить сложную схему перемѣщенія вентральнаго отдѣла гіоидной дуги въ дорсальномъ направленіи; при этомъ пришлось произвольно допустить вторичное причлененіе къ черепу и вторичное расчлененіе на отдѣлы (4), вполнѣ соотвѣтствующіе отдѣламъ жаберныхъ дугъ. Другіе изслѣдователи, не удовлетворившись такимъ искуственнымъ построеніемъ, искали объясненій въ еще болѣе сложныхъ гипотезахъ (напр. v. Vijhe, Dorn—двойственность гіоидной дуги). Съ моей точки зрѣнія дѣло здѣсь обстоитъ очень просто. Отъ Torpedo остальные скаты отличаются болѣе позднимъ развитіемъ подвѣска. Только этимъ и объясняются всѣ особенности его строенія. Прогрессивное развитіе hyo-mandibulare у скатовъ, очевидно началось въ то время, когда гіоидная дуга уже была расчленена также, какъ и жаберныя [1]); это расчлененіе и дошло до насъ въ неизмѣнномъ видѣ. Положеніе hyo-mandibulare впереди отъ гіоидной дуги и требуется моей схемой (—inter-branchiale между гіоидной и челюстной дугами, *hm* на *сх.* XXV *a*) [2]).

Особенно рельефнымъ подтвержденіемъ моей точки зрѣнія можетъ служить различіе въ положеніи hyo-mandibulare у скатовъ и костистыхъ рыбъ. Изъ сравненія схемъ XXIV и XXVII [3]) ясно, что у тѣхъ селахій, у которыхъ развитіе подвѣска происходило такъ же, какъ и у Teleostei—послѣ того какъ произошло расчлененіе дорсальныхъ и вентральныхъ половинъ дугъ—положеніе hyo-mandibulare должно быть иное, чѣмъ у Teleo-

---

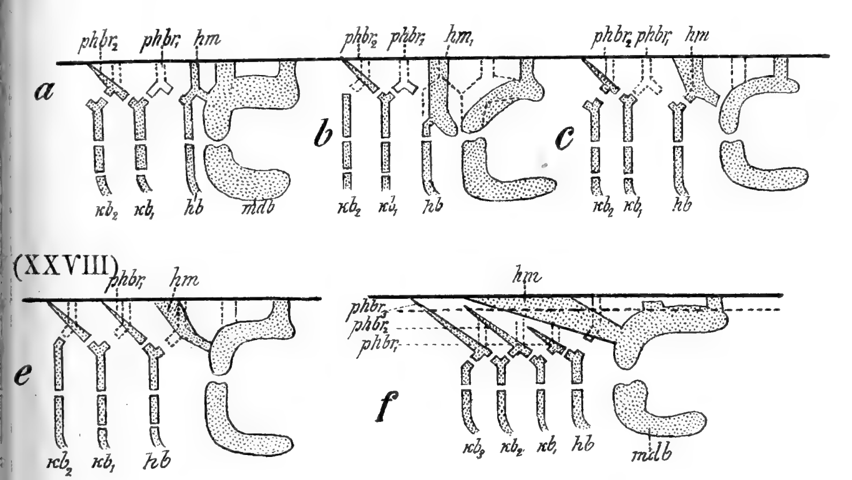
[1]) См. мою схему IX на стр. 261-й и XXV *a* на стр. 393.

[2]) См. выше—стр. 393.

[3]) Стр. 391 и 406.

stei. Hyo-mandibulare—гомодинамично pharyngo-branchialia (interbranchialia) и, потому, весьма вѣроятно, что его отношенія къ дугамъ развивались на раннихъ стадія филогенеза сходно съ остальными pharyngo-branchialia. У Teleostei прогрессивно развивалась связь pharyngo-branchialia съ позади лежащими дугами, и потому, hyo-mandibulare сохранило—помимо связи съ челюстной дугой—и связь съ позади лежащей гіоидной. У селахій—наоборотъ—связь съ задней дугой у большинства pharyngo-branchialia (за исключеніемъ послѣдняго) редуцировалась [1]), а потому и hyo-mandibulare легко могло утерять связь съ гіоидной дугой. Гіоидная дуга оказалась подвѣшенной къ черепу,—какъ и всѣ остальныя дуги селахій—при помощи позади лежащаго pharyngo-branchiale (—соотвѣтствующаго ph.-br. 1-му костистыхъ рыбъ).

Схемы XXVIII: *A*, *B*, *C*, *E* поясняютъ происхожденіе подвѣска и отношенія къ нему гіоидной дуги у различныхъ селахій [2]).



На схемахъ видно, во-первыхъ, что hyo-mandibulare акулъ не вполнѣ гомологично hyo-mandibulare скатовъ и Teleostei: у акулъ въ немъ заключается весь дорсальный отдѣлъ гіоидной дуги; у ска-

[1]) См. выше—стр. 406; схема XXVII.

[2]) Обозначенія—какъ и у Гегенбаура (72): A—Notidanidae; B—остальныя акулы; C—Torpedo; E—остальные скаты. Teleostei—см. выше; схема XXIV на стр. 391.

товъ и Teleostei только часть его— pharyngo-branchiale [1]). Во-вторыхъ—что элементъ, гомологичный pharyngo-branchiale 1-му Teleostei (inter-branch. 1-е), сохранился только у скатовъ (за исключеніемъ Torpedo); у остальныхъ селахій онъ, вѣроятно, редуцированъ [2]), какъ ненужный [3]).

Весьма интересно строеніе гіоидной дуги у Callorhynchus'а (Holocephala); оно какъ нельзя лучше подтверждаетъ обоснованные выше гомологіи. Schauinsland открылъ у Callorhynchus'а pharyngo-br. гіоидной дуги. На его рисункѣ [4]) прекрасно видно, что верхній элементъ дорсальной части гіоидной дуги безусловно гомологиченъ позади лежащимъ pharyngo-branchialia и отличается отъ нихъ только меньшими размѣрами и тѣмъ, что сочлененъ только съ впереди лежащей дугой, между тѣмъ какъ 2-е и 3-е phar.-br. ясно промежуточные элементы [5]). Я думаю, что и hyo-mandibulare здѣсь не только сохранилось, но и колоссально выросло въ длину. Каудальный отростокъ верхней челюсти (*pq?*)—эмбріонально до извѣстной степени самостоятельный и ясно сочленяющійся съ слуховой областью (Schauinsland) есть часть висцеральнаго скелета, соотвѣтствующая hyo-mandibulare, сильно выросшему рострально и вторично слившемуся съ черепомъ почти на всемъ протяженіи [6]). Такое разрастаніе его обусловлено сильнымъ выдвиганіемъ впередъ челюстной дуги, которое признаетъ и Schauinsland. Вмѣстѣ съ челюстной дугой выдвинулись впередъ и жаберныя дуги и оказались ле-

---

[1]) Вѣроятно прогрессивное развитіе подвѣска акулъ началась на стадіи филогенеза, соотвѣтствующей второй схемѣ (*b*) на моемъ рис. XXV-мъ (стр. 393); у скатовъ и Teleostei—позже: на стадіи соотвѣтствующей первой схемѣ (*a*) на томъ же рисункѣ.

[2]) На схемѣ XXVIII—изображенъ пунктиромъ.

[3]) У селахій (см. выше стр. 408)—1-я жаберн. дуга подвѣшивается къ осевому скелету при помощи inter-branch. 2-го; гіоидная—при помощи hyo-mandibulare. Inter-branch. 1-е—оказывается лишнимъ.

[4]) Zoologica v. C. Chun. B. XVI. Heft 39; рис. 124-й. 1903.

[5]) См. выше стр. 404—405; рис. XXVII *a* на стр. 406.

[6]) Гомологизація Schauinsland'а: верхній элементъ дорсальной части гіоидной дуги=pharyngo-branch., нижній=hyo-mandibulare—непонятна ни съ какой точки зрѣнія.

жащими подъ hyo-mandibulare, а —слѣдовательно—и подъ черепомъ[1]). Такимъ образомъ, у Holocephala (сх. XXVIII *F*) мы наблюдаемъ весьма примитивное строеніе гіоидной дуги селахійнаго типа.

Изъ сказаннаго ясно, что hyo-mandibulare произошло изъ части первичнаго висцеральнаго скелета—промежуточной между двумя дугами: только при такихъ условіяхъ оно могло при расчлененіи скелета стать, или частью гіоидной дуги (акулы, Torpedo, Teleostei), или частью челюстной дуги (Holocephala), или, наконецъ, остаться промежуточнымъ элементомъ (—скаты).

Мнѣ остается еще сказать нѣсколько словъ о другихъ Gnathostomata. У Ganoidei гіоидная дуга построена по типу Teleostei; только hyo-mandibulare колоссально разраслось (особенно у Acipenser). У Ceratodus'а (Dipnoi) А. Н. Сѣверцовымъ[2]) была отмѣчена закладка hyo-mandibulare между дорсальнымъ концомъ гіоида и proc. oticus верхней челюсти. Если принимать толкованіе А. Н. Сѣверцова, то hyo-mandibulare Ceratodus'а съ моей точки зрѣнія гомологично hyo-mandibulare акулъ (не скатовъ!)[3]).

Что касается ***нижнихъ*** элементовъ гіоидной дуги,—главнымъ образомъ copulae, то моя точка зрѣнія—какъ легко видѣть изъ предыдущаго[4])—вполнѣ совпадаетъ съ первоначальной гипотезой Гегенбаура: glosso-hyale Teleostei есть copula между гіоидной и челюстной дугой; copula гіоида у селахій—соотвѣтствуетъ первичной copulae между гіоидной и 1-й жаберной дугами.

Челюстная дуга. Относительно челюстной дуги, мнѣ нужно сказать очень мало. Схема ея развитія у костистыхъ рыбъ (XXV на стр. 393) примѣнима для большинства позвоночныхъ. У всѣхъ се-

---

[1]) Всѣ эти процессы происходили, вѣроятно, сравнительно поздно (филогенетически). Колоссальное разрастаніе дорсальныхъ отростковъ заднихъ pharyngo-branchialia ясно показываетъ, что до начала этихъ процессовъ дуги лежали позади черепа, т. е.—также, какъ и у нынѣ живущихъ селахій.

[2]) Loc. cit. 1902.

[3]) Возможно и другое толкованіе: processus oticus=hyo-mandibulare сросшееся съ черепомъ и неотчленившееся отъ челюстной дуги; hyo-mandibulare А. Н. Сѣверцова=epi-hyale (stylo-hyale).

[4]) Стр. 227.

лахій (за исключеніемъ Notidanidae) челюстная дуга въ общемъ, вѣроятно, развивалась по тому же типу, что и у Teleostei; т. е.— была утеряна связь челюстного кольца (II на схемѣ XXV *c*) съ черепомъ, и для прикрѣпленія къ осевому скелету были использованы: въ задней части—связь съ осевымъ скелетомъ III-го кольца (гіостилія)[1]), въ передней—перваго (I). Для селахій особенно типично прогрессивное развитіе передней связи (processus palato-basalis челюстной дуги). Можно думать, что ростральный отростокъ верхней челюсти селахій, лежащій впереди отъ processus palato-basalis и срастающійся медіально съ такимъ же отросткомъ противоположной стороны,—есть вторично разросшійся небольшой отростокъ первичнаго висцеральнаго скелета, лежащій непосредственно впереди отъ пункта дорсальной связи (*г* на сх. XXV *b*) I-го кольца съ осевымъ скелетомъ. Общій характеръ онтогенеза этого отростка какъ будто бы подтверждаетъ такое предположеніе[2]). У Notidanidae челюстная дуга наиболѣе сохранила первичныя отношенія къ осевому скелету; въ ней имѣются два сочлененія съ черепомъ: переднее, принадлежавшее I-му кольцу и заднее, принадлежавшее второму. Дорсальная часть III-го кольца почти не играетъ никакой роли въ подвѣшиваніи къ черепу челюстной дуги Notidanidae (аутостилія).

Уже у нѣкоторыхъ селахій (напр. Triaenodon)[3]) мы встрѣчаемъ утерю обѣихъ переднихъ связей (I-го и 2-го колецъ) съ черепомъ; однако особенно типична такая утеря непосредственной связи челюстной дуги съ черепомъ для хрящевыхъ ганоидъ. Параллельно съ этимъ связь при помощи дорсальнаго отдѣла III-го кольца достигаетъ максимальнаго развитія: помимо колоссальнаго развитія всего hyo-madibulare, у Acipenser, напримѣръ, особенно сильно развитъ ростральный отростокъ его—symplecticum (—наиболѣе рѣзко выраженная гіостилія).

Какъ разъ обратный случай наблюдается у Holocephala, гдѣ

---

[1]) Въ расчлененномъ скелетѣ эта связь осуществляется при помощи hyo-mandibulare (ср. сх. XXV *b* и *c*).

[2]) См. A. N. Sewerzoff „Die Entwickelung des Selachierschädels" Festschrift zum siebenz. Geburtstag von C. v. Kuppfer 1899.

[3]) См. рис. Shauinsland'a; loc. cit. 1903.

срастаніе челюстной дуги съ черепомъ, повидимому, произошло на почвѣ первичной связи съ черепомъ всѣхъ трехъ переднихъ колецъ [1]). Весьма интересно, что Dipnoi (—если принимать processus oticus за hyo-mandibulare) [2]) стоятъ въ этомъ отношеніи близко къ Holocephala: у нихъ, повидимому, сохранились также первичныя связи съ черепомъ всѣхъ трехъ переднихъ колецъ (—processus palato-basalis, ascendens и oticus) [3]).

Предчелюстныя дуги—нигдѣ не пріобрѣли столь постояннаго функціональнаго значенія, какъ у Teleostei. Вслѣдствіе этого даже у селахій, гдѣ эти дуги сохранились наиболѣе полно въ хрящевомъ состояніи (—губные хрящи; Gegenbaur), форма, величина и положеніе ихъ весьма разнообразны. Здѣсь онѣ, вѣроятно, очень давно утеряли свою первичную связь съ висцеральнымъ скелетомъ (см. схемы XXV *b* и *c*), какъ рострально, такъ и вентрально. Дорсальная часть I-го кольца (схема XXV), изъ котораго онѣ произошли, была использована для челюстной дуги, и такъ какъ она у селахій вторично разраслась впередъ, то дорсальные концы предчелюстныхъ дугъ оказались лежащими гораздо болѣе каудально, чѣмъ у Teleostei. Въ вентральномъ отдѣлѣ наиболѣе сохранилась 2-я дуга. У первой обычно этотъ отдѣлъ редуцированъ. Рудиментарный характеръ хрящевыхъ предчелюстныхъ дугъ обнаруживается также и въ очень поздней закладкѣ губныхъ хрящей не только у селахій, но даже и у Holocephala (Callorhynchus), гдѣ онѣ представлены наиболѣе полно [4]).

---

[1]) См. выше—стр. 416—417.

[2]) См. выше—стр. 417; примѣч. 3-е.

[3]) См. A. N. Sewertzoff; loc. cit. 1902.

[4]) Я не буду здѣсь обсуждать самый вопросъ о значеніи губныхъ хрящей селахій. Гегенбауръ, впервые сравнившій ихъ съ висцеральными дугами, позже какъ будто поколебался въ своемъ мнѣніи (1898). Въ послѣднее время K. Fürbunger'омъ снова былъ поднятъ этотъ вопросъ и рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ на довольно богатомъ матеріалѣ. Я лично не касаюсь этого вопроса потому, что признаю maxillare и prae-maxillare Teleostei гомологами висцеральныхъ дугъ. При сравненіи моихъ рисунковъ и описаній съ тѣмъ, что извѣстно о губныхъ хрящахъ селахій, едва ли можетъ быть сомнѣніе, что губные хрящи селахій лежатъ какъ разъ

У костистыхъ ганоидъ характеръ развитія обѣихъ предчелюстныхъ дугъ приблизительно тотъ же, что и у Teleostei. У хрящевыхъ—повидимому, сохранилась только maxillar'ная дуга (—max'llare и, вѣроятно, dentale)[1]; однако и она занимаетъ настолько оригинальное положеніе, что спеціальное изслѣдованіе было бы весьма цѣнно для вопроса о первичномъ характерѣ предчелюстныхъ дугъ.

Скелетъ дорсальнаго и вентральнаго края щелей. Я высказалъ выше[2]) предположеніе, что у предковъ Teleostei имѣлись особыя перемычки между дугами, служившія скелетомъ дорсальнаго и вентральнаго краевъ жаберныхъ щелей. Мнѣ кажется, что и у другихъ Gnathostomata имѣются слѣды этихъ частей древняго скелета—у нѣкоторыхъ даже болѣе ясные, чѣмъ у Teleostei. Иногда—какъ показалъ K. Fürbringer[3])—такъ наз. extra-branchialia играютъ роль скелета краевъ жаберныхъ щелей; на основаніи детальнаго изслѣдованія extra-branchialia селахій онъ приходитъ къ выводу, что не всегда можно произвести extra-branchialia отъ жаберныхъ лучей. Весьма интересно, что у Scymnus lichia K. Fürbringer наблюдалъ присутствіе особаго хряща между челюстной и гіоидной дугой—приблизительно на томъ мѣстѣ, гдѣ у Teleostei лежитъ описанная мною связка (*lhm*)[4]). Особенно, однако, интересны хрящи, открытые I. Stumpff'омъ и описанные M. Fürbringer'омъ[5]). Судя по рисункамъ

на томъ мѣстѣ и имѣютъ приблизительно ту же форму, что и предчелюстныя дуги предковъ Teleostei (см. схемы XXV *a*, *b* и *c*). Гипотеза Pollard'a (H. B. Pollard. „The oral cirri of Siluroids e. t. c." Zool. Jahrb. Bd. VIII 1895), которая поколебала Гегенбаура, основана, главнымъ образомъ, на отношеніи нервовъ къ предротовому скелету. Я вижу въ фактахъ, описанныхъ Pollard'омъ, только подтвержденіе высказаннаго выше мною предположенія о рудиментахъ предротового скелета, лежавшаго впереди предчелюстныхъ дугъ (стр. 248).

[1]) См. выше—стр. 236—239.

[2]) Стр. 360—362.

[3]) Loco cit.

[4]) См. выше—стр. 341—345.

[5]) M. Fürbringer. „Notiz über oberflächliche Knorpelelemente im Kiemenskelet der Rochen (Extraseptalia). Morph. Jahrb. B. 31. 1903.

Fürbringer'a у скатовъ имѣются хрящи („extra-septalia"), занимающіе положеніе весьма близкое къ описанному мною для интербранхіальныхъ связокъ костистыхъ рыбъ. Весьма важно отмѣтить что эти хрящи налегаютъ на мускулы inter-branchiales [1]. Связки между гіоидной и челюстной дугой имѣются у ганоидъ: особенно сильно развиты у Acipenser. У костистыхъ ганоидъ имѣются связки между жаберными дугами. Я не останавливаюсь подробно на разсмотрѣніи этихъ фактовъ, такъ какъ всѣ они требуютъ спеціальнаго переизслѣдованія, для того, чтобы можно было составить о нихъ болѣе правильное сужденіе.

c) *Cyclostomata.*

Послѣ всего сказаннаго, сравненіе висцеральнаго скелета Gnathostomata съ висцеральнымъ скелетомъ Cyclostomata (миноги) вполнѣ допустимо. Схема первичнаго строенія скелета Teleostei [2]) весьма напоминаетъ *жаберный* скелетъ миноги. Какъ я показалъ выше—эта схема вполнѣ примѣнима и для остальныхъ Gnathostomata.

Остается одно важное препятствіе для сравненія: различное отношеніе висцеральнаго скелета миноги и Gnathostomata къ другимъ органамъ—главнымъ образомъ къ мускулатурѣ и кровеносной системѣ. Принято считать жаберный скелетъ Gnathostomata внутреннимъ; Cyclostomata—внѣшнимъ. Однако и это препятствіе устраняется, если стать на точку зрѣнія Goette [3]), который объясняетъ различіе въ положеніи жабернаго скелета тѣхъ и другихъ формъ вторичнымъ смѣщеніемъ нѣкоторыхъ органовъ и, главнымъ образомъ, жабръ и кровеносныхъ сосудовъ (—Cyclostomata—*Enterobranchier*; Gnathostomata—*Dermatobranchier*). Какъ мы видѣли выше [4]), развитіе дугъ аорты и ихъ отношеній къ жаберному скелету Teleostei вполнѣ согласуется съ гипотезой Goette. Такимъ

---

[1]) См. выше—стр. 360—362.
[2]) XXII А на стр. 380-й.
[3]) Loco. cit. 1901.
[4]) Стр. 367—370.

образомъ и съ этой стороны попытка провести сравненіе между Gnathostomata и Cyclostomata получаетъ нѣкоторую поддержку.

Простое сопоставленіе выведенной выше схемы первичнаго строенія висцеральнаго скелета Gnathostomata съ жабернымъ скелетомъ взрослой миноги сразу уже даетъ два вывода: 1) жаберный скелетъ миноги, несомнѣнно, сохранилъ больше чертъ древней организаціи, чѣмъ скелетъ нынѣ живущихъ Gnathostomata, и 2) несмотря на это, особенности его строенія настолько велики, что не могутъ быть выведены даже изъ такой простой схемы, какъ приведенная выше для Gnathostomata (XXII A). Основныя черты сходства скелета миноги и ближайшихъ предковъ Gnathostomata сводятся, во-первыхъ, къ цѣльности (нерасчлененности) скелета; во-вторыхъ— къ сходному расположенію частей скелета относительно жаберныхъ щелей. Весьма важно отмѣтить, что это сходство не ограничивается только положеніемъ вертикальныхъ частей скелета: оно идетъ и дальше. Тѣ хрящевыя горизонтальныя полосы, которыя имѣются у миноги надъ и подъ жаберными щелями, вѣроятно, представляютъ собою части, гомологичныя интербранхіальнымъ перемычкамъ предковъ Gnatostomata [1]). Нѣтъ сомнѣнія, однако, что минога представляетъ собою весьма сильно уклонившуюся форму и, вѣроятно, многія признаки строенія ея скелета развились чисто вторичнымъ путемъ. Поэтому, чтобы опредѣлить основныя черты сходства и различія типовъ скелета Cyclostomata и Gnathostomata, болѣе правильно сравнивать съ Gnathostomata не взрослую миногу, а Ammocoet'a. Изъ сравненія моихъ схемъ [2]) со скелетомъ развивающагося Ammocoet'a, какъ онъ описанъ у Schaffer'a [3]), видно, что въ нѣкоторыхъ пунктахъ (сзади) вентральной части (copulae) строеніе скелета Ammocoet'a (рис. XXIX *a*) [4]) вполнѣ совпадаетъ съ приведенной мною схемою (XVI *a*) [5]) первичнаго строенія скелета

---

[1]) См. выше—стр. 420. Весьма вѣроятно, что у миноги онѣ сближены дорсо-вентрально, вслѣдствіе сокращенія длины жаберныхъ щелей.

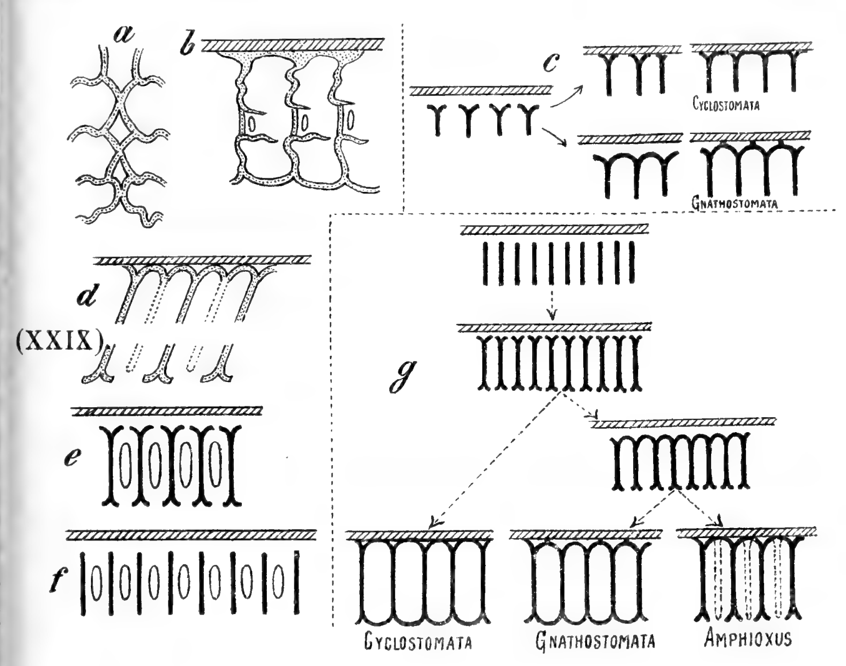
[2]) XXII A, стр. 380; XVI *a*, стр. 326 и XII *b*, стр. 299.

[3]) I. Schaffer. „Über das knorpellige Skelet von Ammocoetes branchialis e. t. c. Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. 61. 1896.

[4]) Стр. 423. Задняя часть жабернаго скелета Ammocoeta съ вентральной стороны.

[5]) Стр.—326.

Teleostei. Въ дорсальныхъ частяхъ имѣются значительныя отличія. Въ то время, какъ скелетъ предковъ Gnathostomata (по моей схемѣ XII *b*)[1]) прикрѣплялся къ осевому въ промежуткахъ между дугами, у Ammocoet'а (рис. XXIX *b*) онъ связанъ съ хордой расширенными частями самихъ дугъ. Этимъ различіемъ, какъ я думаю, въ значительной мѣрѣ обусловлены различные пути филогенеза передней части висцеральнаго скелета (черепъ) Cyclostomata и Gnathostomata. Какъ легко видѣть изъ моихъ схемъ (XXV *a*, *b*, *c*)— изъ типа висцеральнаго скелета Ammocoet'а никоимъ образомъ *не могъ развиться челюстной аппаратъ* типа Gnathostomata.



Весьма интересно, что это же различіе позволяетъ намъ углубиться еще далѣе—въ прошедшее висцеральнаго скелета позвоночныхъ. Изъ какой общей формы могли возникнуть два столь различные типа? По Schaffer'у дорсальныя части дугъ Ammocoet'а развиваются самостоятельно и только впослѣдствіи сливаются другъ съ другомъ[2]). Можно думать, что въ такомъ

[1]) Стр. 299.

[2]) Я лично наблюдалъ то же самое.

развитіи дугъ Ammocoetes сохранилъ очень древнія черты организаціи. Весьма возможно, что и у предковъ Gnathostomata типъ скелета, изображенный на схемѣ XXII A, развивался сначала такимъ же способомъ и только позже въ немъ появились черты строенія, сдѣлавшія его отличнымъ даже и отъ скелета Ammocoet'а; столь различные пути филогенеза висцеральнаго скелета у предковъ Gnathostomata и Cyclostomata, вѣроятно, были обусловлены возникновеніемъ различныхъ отношеній къ осевому скелету въ той и другой группѣ. Схематически это различіе изображено на схемѣ XXIX *c*.

По схемѣ видно. что главныя отличительныь черты того и другого типа могли быть обусловлены различнымъ временемъ причлененія къ осевому скелету. У Cyclostomata висцеральный скелетъ приблизился къ осевому еще до срастанія жаберныхъ перегородокъ; у предковъ Gnathostomata—послѣ срастанія.

Къ сожалѣнію, развитіе *вентральныхъ* частей скелета Ammocoet'а не даетъ опредѣленныхъ указаній на болѣе древнія черты строенія, чѣмъ у Gnathostomata. Я думаю, однако, что и эти черты можно возстановить путемъ сравненія Ammocoet'а съ еще болѣе низкими Chordata.

d) *Amphioxus* [1]).

Строеніе дорсальныхъ частей висцеральнаго скелета Amphiox'а (если не считать вторичныхъ перегородокъ между щелями) весьма сходно съ тѣми типами, которые изображены на схемѣ XXIX *c*. Если предположить на основаніи этого, что форма жабернаго скелета Amphiox'а развилась однимъ изъ способовъ, изображенныхъ на сх. *c*, то мы будемъ имѣть право сопоставить жаберный скелетъ

---

[1]) Я совершенно не касаюсь вопроса о характерѣ ткани жабернаго скелета Amphiox'а. Можно ли на этомъ основаніи установить родство Acrania и Craniata—вопросъ спорный (См. Gaupp. l. cit. 1905) и, потому, даже общее сравненіе формы можетъ оказаться полезнымъ.

Amphiox'а со скелетомъ Ammocoet'а для отвлеченія еще болѣе древнихъ признаковъ строенія. Такое сопоставленіе приводитъ къ выводу, что, хотя дорсальныя части скелета Amphiox'а и ушли довольно далеко впередъ, по сравненію съ дорсальными же частями *эмбріоновъ* Cyclostomata (рис. XXIX *c*), вентральныя части сохранили болѣе древній типъ строенія, чѣмъ у Cyclostomata. Перегородки (главныя) между жаберными щелями у Amphiox'а вентрально оканчиваются развилкомъ (схема XXIX *d*), т. е.—также, какъ дорсальныя части перегородокъ развивающагося Ammocoet'а. На основаніи такого сравненія наиболѣе древній типъ жабернаго скелета представится намъ въ видѣ скелетныхъ перегородокъ между жаберными щелями—каждая съ развилкомъ наверху и внизу (схема XXIX *e*) [1]).

Изъ такого строенія метамеровъ жабернаго скелета не трудно уже вывести типъ метамера, весьма близкій къ строенію т. наз. *висцеральной дуги:*—простая (безъ развилковъ) скелетная перегородка между двумя жаберными щелями, отличающаяся отъ висцеральной дуги тѣмъ, что она не связана съ осевымъ скелетомъ. Весьма возможно, что жаберный скелетъ, построенный изъ такихъ метамеровъ (*рис. f*), когда-нибудь и существовалъ въ дѣйствительности. Схема XXIX *g* показываетъ, въ какомъ отношеніи къ такому примитивному жаберному скелету стоятъ тѣ древнія формы его, которыя мы реконструировали выше путемъ сравненія Gnathostomata, Cyclostomata и Amphiox'а.

---

[1]) Вѣроятность такого предположенія значительно повышается изложенными выше соображеніями объ отношеніяхъ между дугами аорты и вентральными частями жабернаго скелета. На схемахъ XXI *c* и *d* (стр. 365) показанъ гипотетическій типъ строенія вентральныхъ частей жабернаго скелета предковъ Gnathostomata. Этотъ типъ до деталей сходится съ тѣмъ, что мы наблюдаемъ у Amphiox'а. Сходно—не только строеніе концовъ дугъ (развилки), но и—отношеніе къ нимъ сосудовъ. У Amphiox'а и теперь сохранились, какъ медіальные, такъ и латеральные жаберные сосуды; отношеніе ихъ къ развилку весьма напоминаютъ то, что изображено на моихъ схемахъ. См. I. W. Spengel. „Beitr. zur Kenntnis der Kiemen des Amphioxus". Zool. Jahrb. B. IV.

Общіе выводы.

Основной выводъ, который можно сдѣлать на основаніи изложеннаго матеріала, заключается въ болѣе точномъ опредѣленіи или—вѣрнѣе—разграниченіи двухъ понятій: *первичнаго метамера* висцеральнаго скелета и *висцеральной дуги*. Всѣ остальные выводы вытекаютъ изъ такого разграниченія.

Какъ мы видѣли выше, висцеральная дуга—въ современномъ смыслѣ слова—далеко не гомологична первичному метамеру. Висцеральныя дуги равились вторично—какъ конечный результатъ длиннаго ряда филогенетическихъ процессовъ, среди которыхъ были, по меньшей мѣрѣ: одно срастаніе первичныхъ метамеровъ и новое ихъ расчлененіе. Понятно, что образовавшіяся такимъ образомъ дуги, хотя и метамерно расположенныя, не могли оказаться точно гомологичными первичнымъ перегородкамъ между жаберными щелями. Если къ этому еще прибавить сочлененіе съ осевымъ скелетомъ и вторичное отчлененіе отъ него, то станетъ понятной вся сложность филогенетическаго пути, пройденнаго каждой отдѣльной дугой. Нѣтъ, поэтому, ничего удивительнаго въ томъ, что отдѣльныя дуги оказались не только не гомологичными первичнымъ метамерамъ висцеральнаго скелета, но и далеко не гомологичными въ разныхъ группахъ позвоночныхъ и—часто даже не гомодинамичными у одного и того же животнаго.

Первичные метамеры висцеральнаго скелета, вѣроятно, были представлены *вертикально стоящими полосами скелетной ткани, метамерно расположенными въ промежуткахъ между жаберными щелями*. Эти элементы первичнаго скелета сначала *не были связаны, ни между собою, ни съ осевымъ скелетомъ*. Только позже образовалась связь (дорсально и вентрально) между метамерами каждой стороны (правой и лѣвой) и еще позже (по крайней мѣрѣ, у Gnathostomata) развилась связь между вентральными частями правой и лѣвой сторонъ и между дорсальными отдѣлами каждой стороны и осевымъ скелетомъ. *Такого типа скелетъ, путемъ расчлененій и новыхъ срастаній распался на рядъ сегментовъ*, которые мы и называемъ *висцеральными дугами*.

Изъ сказаннаго ясно, что мое опредѣленіе метамера висцеральнаго скелета въ значительной мѣрѣ сходно съ обычно принимаемымъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и весьма сильно отличается отъ него. Сходство этихъ двухъ опредѣленій заключается въ томъ, что оба они разсматриваютъ метамеръ висцеральнаго скелета, какъ просто построенную часть первичнаго скелета, вертикально расположенную между двумя сосѣдними жаберными щелями. Отличіе моей точки зрѣнія заключается въ признаніи первичной независимости такихъ метамеровъ отъ осевого скелета и—въ допущеніи стадіи срастанія до начала образованія висцеральныхъ дугъ. Эти, по первому взгляду, не очень большія отличія, въ приложеніи ихъ къ нѣкоторымъ болѣе широкимъ вопросамъ морфологіи позвоночныхъ, оказываются весьма существенными.

Прежде всего они касаются вопросовъ о происхожденіи черепа позвоночныхъ. Современная гипотеза метамернаго строенія хордальной части черепа основана почти исключительно на метамеріи висцеральнаго скелета (Гегенбауръ). Кромѣ метамернаго расположенія висцеральныхъ дугъ нѣтъ никакихъ другихъ прямыхъ доказательствъ, что сегменты хордальной части черепа были когда нибудь *сполна* раздѣльны. Съ принятіемъ гипотезы о вторичномъ причлененіи висцеральнаго скелета къ осевому и это послѣднее доказательство отпадаетъ. У насъ не остается никакого права утверждать, что въ области n. vagus'а и впереди отъ нея произошло сліяніе нѣсколькихъ первично самостоятельныхъ метамеровъ осевого скелета. Я думаю, поэтому, что *вполнѣ раздѣльныхъ метамеровъ* скелета здѣсь и *не было*. Весьма вѣроятно, что черепъ началъ развиваться еще въ то время, когда осевой скелетъ былъ сплошнымъ, и метамерія его была выражена только въ дугахъ (дорсальныхъ, а, быть можетъ, и вентральныхъ). Метамерія жабернаго скелета въ то время согласовалась съ метамеріей дугъ осевого скелета, такъ какъ обѣ онѣ, вѣроятно, были обусловлены первичной метамеріей мышечныхъ сегментовъ. Позже такое соотвѣтствіе нарушилось, вѣроятно, вслѣдствіе сближенія въ ростральномъ направленіи частей осевого скелета [1]); и только въ положеніи нервовъ особенно ясно сохранились слѣды первичныхъ отношеній

---

[1]) См. выше—стр. 288—293.

между осевымъ скелетомъ и висцеральнымъ. При этихъ процессахъ у нѣкоторыхъ формъ висцеральный скелетъ сохранилъ приблизительно свое первичное положеніе (Petromyzon, селахіи); у другихъ—подвергся сильному вліянію процессовъ сдвиганія осевой части черепа (Teleostei).

Въ большей части осевого скелета (туловищной) въ это время происходило расчлененіе на отдѣльные метамеры (позвонки); самые передніе изъ нихъ могли, при продолжавшемся сближеніи каудальныхъ частей черепа, тѣсно примкнуть къ нимъ и слиться съ ними (neocranium). Въ виду того, что всѣ эти процессы могли развиваться и одновременно, рѣзкой границы между расчлененной и нерасчлененной частями осевого скелета первоначально не было. Мнѣ кажется, что въ parachordalia мы имѣемъ слѣды нерасчлененной части осевого скелета, вошедшей въ черепъ. Закладка parachordalia у селахій (Сѣверцовъ) [1]) весьма характерна въ этомъ отношеніи: метамерія въ нихъ выражена только дорсально (дуги). При сближеніи частей осевого скелета для образованія задней части черепа происходило, конечно, сближеніе, а затѣмъ и сліяніе рядомъ лежащихъ дугъ. Такъ образовались боковыя стѣнки черепа съ отверстіями для нервовъ. Крыша черепа въ этой области, вѣроятно, образовалась сросшимися дорсально дугами.

Вся передняя (прехордальная) область черепа, несомнѣнно, развилась путемъ вторичнаго разрастанія впередъ первичныхъ частей. Изъ моихъ схемъ (XXV *a*, *b* и *c*) легко опредѣляется отношеніе этой вторично разросшейся части черепа къ первичнымъ метамерамъ скелета. Главная часть ея (у тѣхъ формъ, гдѣ нѣтъ сильно развитого rosrum'а), приходится въ промежуткѣ между пунктами прикрѣпленія I-го и II-го колецъ первичнаго висцеральнаго скелета и, слѣдовательно, соотвѣтствуетъ приблизительно части осевого скелета, лежавшей между двумя дугами.

Какъ разъ въ этомъ мѣстѣ закладываются trabeculae cranii. За ними по времени закладки, обычно слѣдуютъ болѣе дорсально лежащіе хрящи височно-глазничной области (иногда—самостоятельные alisphenoid'ы Сѣверцова). Если допустить, что trabeculae представляютъ собою первично разросшуюся часть осевого скелета въ

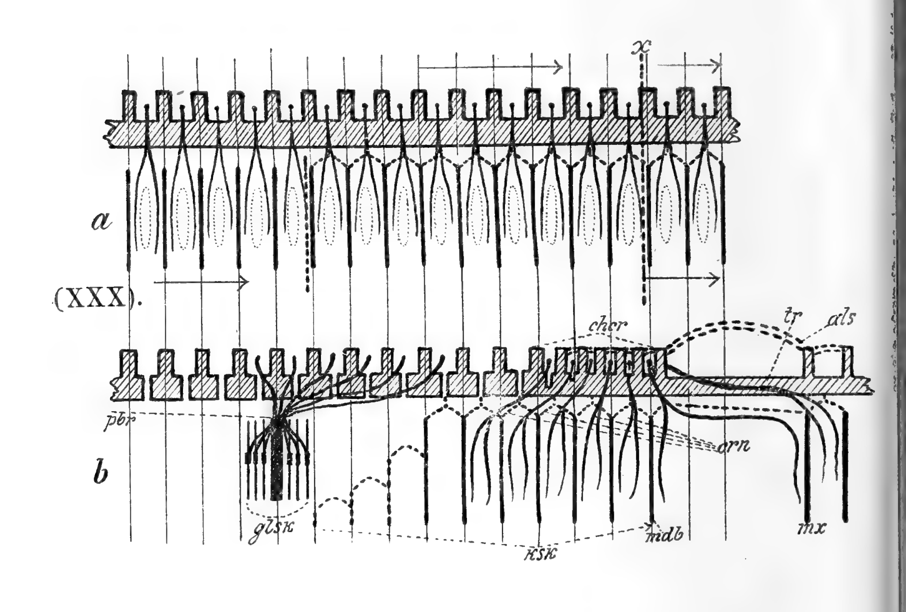
[1]) Loco cit. 1899.

промежуткѣ между двумя невральными дугами (соотвѣтствовавшими двумъ развинутымъ первичнымъ метамерамъ висцеральнаго скелета), то въ этмоидной области нужно предполагать присутствіе по меньшей мѣрѣ двухъ невральныхъ дугъ (сотвѣтствовавшихъ двумъ предчелюстнымъ высцеральнымъ дугамъ). Въ хрящахъ височно-глазничной области (alispһenoidae) можно было бы видѣть тогда также разросшуюся дорсальную перемычку между двумя дугами (см. схему XXX), а отверстіе глазницы опредѣлилось бы, какъ калоссально расширившееся отверстіе для выхода одного сегментальнаго нерва. Возстановленная такимъ образомъ картина раннихъ стадій филогенеза прехордальной части черепа могла дѣйствительно существовать при условіи, если разрастаніе здѣсь началось еще въ то время, когда смежныя невральныя дуги каждой стороны (правой и лѣвой) уже срослись другъ съ другомъ (благодаря сближенію частей осевого скелета), а дорсальная связь между концами одной и той же дуги еще не образовалась (сх. XXX *b*). Весьма позднее развитіе крыши черепа въ онтогенезѣ, какъ будто бы подверждаетъ такое предположеніе.

Другой существенный вопросъ, котораго касается моя точка зрѣнія, это—вопросъ объ элементахъ туловищнаго скелета, гомодинамичныхъ метамерамъ висцеральнаго скелета. Понятно, что гомологія реберъ съ метамерами висцеральнаго скелета исключается изложенной точкой зрѣнія. Остаются только пояса конечностей—единственные элементы скелета, которые могли произойти изъ метамеровъ висцеральнаго скелета въ туловищѣ—подобно тому, какъ произошли висцеральныя дуги въ головѣ. Въ этомъ вопросѣ я схожусь въ общемъ съ точкой зрѣнія Гегенбаура, но долженъ внести въ нее поправки, требуемыя моей гипотезой. Въ поясахъ конечностей, если таковые произошли изъ первичныхъ метамеровъ висцеральнаго скелета, мы не можемъ видѣть гомологовъ висцеральныхъ дугъ. Какъ дуги, такъ и пояса конечностей—части скелета, образовавшіеся путемъ ряда превращеній первичныхъ метамеровъ въ элементы скелета, приспособленные къ совершенно различнымъ функціямъ. Какъ мы видѣли выше, висцеральныя дуги, явившіяся результатомъ такихъ приспособленій, далеко не гомологичны первичнымъ метамерамъ. Быть можетъ, то же самое можно сказать и о поясахъ конечностей. Понятно, что при такихъ ус-

ловіяхъ нельзя говорить о полной гомодинаміи между поясомъ конечностей и висцеральной дугой [1]). И это—тѣмъ болѣе, что въ образованіи конечностей участвовало большое количество метамеровъ туловища. Вошелъ ли только одинъ метамеръ висцеральнаго скелета въ каждый поясъ конечностей, или нѣсколько—сказать трудно. Весьма возможно, что и въ конечностяхъ—также какъ и въ черепѣ (челюстная дуга)—при сближеніи метамеровъ одинъ изъ нихъ развился прогрессивно (поясъ); остальные,—примкнувъ къ нему, утеряли самостоятельное значеніе, и только части ихъ (лучи?) пошли на пополненіе главнаго метамера. Фактическое подтвержденіе такого предположенія могло бы, я думаю, примирить обѣ конкуррирующія гипотезы о происхожденіи конечностей.

На основаніи сказаннаго общій ходъ развитія скелета позвоночнаго животнаго (Gnathostomata) изъ простой метамерно построенной формы представляется мнѣ въ видѣ слѣдующей схемы (схема XXX).



[1]) Само собой понятно, что при такой постановкѣ вопроса искать въ поясѣ конечностей частей висцеральной дуги, какъ дѣлаютъ нѣкоторые авторы,—невозможно.

При сравненіи схемъ: *a* и *b* [1]) видно, что основою большинства филогенетическихъ процессовъ, совершавшихся во время такой эволюціи скелета, было сближеніе и раздвиганіе частей осевого и висцеральнаго скелета вдоль главной оси тѣла животнаго [2]).

[1]) Схема *a*—идеальное положеніе частей осевого и висцеральнаго скелета у предка позвоночнаго до начала развитія черепа и конечностей; *b*—положеніе тѣхъ же частей на раннихъ стадіяхъ развитія черепа и конечностей у Gnathostomata. *Количество* метамеровъ на схемѣ взято *произвольно.*

[2]) Дошедшіе до насъ слѣды этихъ процессовъ (—особенно ясные въ расположеніи нервовъ: головы (*crn*) и—конечностей (*rbr*) показываютъ, что пункты максимальныхъ передвиженій частей въ осевомъ и висцеральномъ скелетѣ далеко не вездѣ совпадали, хотя оба ряда перемѣщеній (въ осевомъ и висцеральномъ скелетахъ) и были неразрывно связаны другъ съ другомъ. Чтобы оріэнтироваться въ общемъ направленіи хода этихъ передвиженій, удобно взять за постоянную—вертикальную линію *x*, проходящую приблизительно черезъ пунктъ первичной задней связи челюстной дуги съ черепомъ—мѣсто, гдѣ, можно думать, наиболѣе сохранилось первичное положеніе висцеральнаго скелета относительно осевого. Ср. сх. XXV). *Каудально* отъ этой линіи *осевой* скелетъ перемѣщался въ ростральномъ направленіи (стрѣлка вверху схемы *a*), вслѣдствіе сближенія переднихъ частей его при образованіи хордальной части черепа (*chcr*). Въ *висцеральномъ* скелетѣ—*передній* отдѣлъ его (жаберный скелетъ—*ksk*) *оставался на мѣстѣ*; сокращеніе же общей длины осевого скелета (—вслѣдствіе сближенія переднихъ частей его) компенсировалось въ висцеральномъ скелетѣ сближеніемъ метамеровъ (*glsk*), лежавшихъ *позади жабернаго скелета* (въ туловищѣ). Быть можетъ, въ послѣднемъ процессѣ, сопровождавшемся, вѣроятно, редукціей большинства лежавшихъ здѣсь метамеровъ висцеральнаго скелета, заключалось одно изъ главныхъ условій развитія скелета парныхъ конечностей. Отмѣченное несоотвѣтствіе въ пунктахъ сближенія частей осевого и висцеральнаго скелета объясняется, вѣроятно, спеціальными приспособленіями *ростральныхъ* метамеровъ висцеральнаго скелета къ функціи дыханія (скелетъ жаберныхъ щелей). Такое приспособленіе исключало возможность сближенія метамеровъ; и, быть можетъ, самое развитіе дорсальныхъ и вентральныхъ связей между метамерами жабернаго скелета (сх. XXIX) было обусловлено тенденціей ихъ сохранить первичное положеніе другъ относительно друга.—*Впереди* отъ линіи *x* перемѣщеніе частей *осевого* и *висцеральнаго* скелета было болѣе *согласовано.* Разрастаніе осевого скелета въ промежуткѣ между двумя невральными дугами, быть можетъ, привело къ образованію первичнаго черепа съ trabeculae (*tr*) и хрящами (*als*) глазнично-височной области. Соотвѣтственное раздвиганіе частей висцеральнаго скелета въ промежуткѣ между двумя его метамерами (*mdb* и *mx*) было исходнымъ процессомъ для образованія челюстного аппарата. (См. выше стр. 395—397; сх. XXV на стр. 393).

Резюмировать конечный выводъ изъ всей моей наботы надъ висцеральнымъ скелетомъ можно очень коротко. Въ исторіи развитія висцеральнаго скелета была пропущена, вѣроятно, одна страница: стадія срастанія первичныхъ метамеровъ между собою и съ осевымъ скелетомъ. Это привело къ большой неясности въ постановкѣ многихъ важнымъ вопросовъ морфологіи. Для того, чтобы упростить рѣшеніе этихъ вопросовъ, нужно усложнить нѣсколько исходную схему. Я испыталъ это въ теченіе всей моей работы и пытался показать это другимъ помощью этой книги. Самый методъ усложенія исходной точки зрѣнія въ цѣляхъ упрощенія конечныхъ выводовъ, быть можетъ, въ значительной мѣрѣ укрѣпилъ мою вѣру въ правильность избраннаго пути изслѣдованія.—Истина проста и, когда ее видишь въ лицо, ясна какъ день; и только пути къ ней сложны и ведутъ по темнымъ кривымъ переулкамъ.

Весьма вѣроятно—и даже навѣрно—во многихъ мѣстахъ моей работы я не попалъ на правильную дорогу. Боязнь ошибокъ, однако, не остановила меня отъ доведенія основной точки зрѣнія до ея логическаго конца. Возможно, что отъ многаго мнѣ прійдется отказаться подъ вліяніемъ чужихъ работъ, а, быть можетъ, и самому опровергать свои выводы. Такова исторія разработки всякаго сложнаго научнаго вопроса: немного истины и много заблужденій. Страхъ передъ этимъ не долженъ заглушать стремленія укладывать безконечное разнообразіе явленій въ узкія рамки нашего разума. Безъ такого стремленія не было бы и науки вообще.—

„Въ самыхъ фактахъ мало научнаго; не много его и въ „наукѣ“, состоящей изъ описанія отдѣльныхъ фактовъ“ [1]).

---

[1]) C. Gegenbaur 1872 г.

Указатель литературы, цитированной въ специальной и общей частяхъ работы *).

Dorn A. 1882 г „Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers“ I. „Der Mund der Knochenfische“. Mitteil. aus. d Zool. Stat. zu Neapel. B. III.

Fürbringer K. 1903 г. „Beiträge zur Kenntnis des Viscerarskelets der Selachier“. Morph. Jahrb. B XXXI.

Fürbringer M. 1903 г. „Notiz über oberflächliche Knorpelelemente im Kiemenskelet der Rochen (Extraseptalia)“. Morph. Jahrb, B. XXXI.

Ганинъ, проф. 1880 г. „О развитіи головного скелета и о головныхъ полостяхъ у костистыхъ рыбъ (Rhodeus, Gasterosteus)“. Рѣчи и протоколы VI съѣзда русск. естеств. и врачей въ Петербургѣ. То же—Zool. Anz Bd. III.

Gaupp E. 1903 г. „Die Entwickelung des Kopfskelets“. Hertwig's Handbuch d. Entwickelungslehre. B. III. Abt. 2.

Gaupp E. 1904 г. „Das Hyobranchialskelet der Wirbelthiere“. Ergebn. d. Anat.und Enwick. B. XIV.

Gegenbaur C. 1872 г. „Das Kopfskelett derSelachier“. Leipzig.

Gegenbaur C. 1878 г. „Ueber das Kopfskelet von Alepocephalus rostratus Risso“. Morph Jahrb. B. IV. Suppl.

---

*) Работы, цитированныя во „Введеніи“ и не имѣющія ближайшаго отношенія къ темѣ изслѣдованія, въ этотъ списокъ не внесены. Перечень ихъ имѣется въ большинствѣ новѣйшихъ работъ по метамеріи головы позвоночныхъ.

Gegenbaur C. 1898 г. „Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere". B. I.

Gregory (jun.) 1902 г. „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische". Anat. Hefte. Erste Abt. B. XX. Heft. LXIV/LXV.

Goette A. 1901 г. „Über die Kiemen der Fische". Zeitschr. f. wiss. Zool. B. XLIX.

Huxley Th. 1858 г. The Croonian Lecture „On the Theory of the Vertebrate Skull". Proc. of The Royal Society. Vol. IX.

Huxley Th. 1864 г. „Lectures on the Elements of comparative Anatomy". London. Въ переводѣ на русск. яз.—Петербургъ. 1865 г.

Коротневъ А. А. 1905 г. „Die Comephoriden des Baical-Sees monographisch bearbeitet von Prof. A. Korotneff (Kiew). Зологическія изслѣдованія Байкала.

Maurer F. 1888 г. „Die Kiemen und ihre Gefässe bei anuren und urodelen Amphibien und die Umbildungen der beiden ersten Arterienbogen bei Teleostiern". Morph. Jahrb. B. XIV.

McMurrich J. Playfair 1883 г. „On the Osteology und Development of Syngnathus Peckianus (Storer)". Quart. Journ. of Mikr. Science.

Parker W. K. 1874 г. The Bakerian Lecture „On the Structure und Development of the Skull in the Salmon (Salmo Salar L.)". Phil. Transac. of the R. Soc. of London. Vol. 163.

Parker W. K. und *Bettany 1879 г.* „Die Morphologie des Schädels". Stutgart. Нѣмецк. переводъ „The morphology of the skull".

Pollard H. B. 1895 г. „The Oral Cirri of Siluroids and the Origin of the Head in Vertebrats". Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. B. VIII.

Pouchet G. 1878 г. „Du dévelopement du squelett des poissons osseux". Journ. de l'anat. et de Phisiol. C. Robin et G. Pouchet. № 1, 2, 3 (—вторая часть работы).

Rathke H. 1832 г. „Anatomisch - philosophische Untersuchungen

über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere". Riga und Dorpat.

Rathke H. 1861 г. „Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere". Leipzig.

Sagemehl M. 1885 г. „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden". Morph. Jahrb. B. X.

Sagemehl M. 1891 г. — IV. „Das Cranium der Cyprinoiden". Morph. Jahrb. B. XVII.

Schaffer J. 1896 г. „Über das knorpellige Skelet von Ammocoetes branchialis". Zeitschr. f. wiss. Zool. B. LXI.

Schauinsland. 1903 г. „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Wirbelthiere I". Zoologica v. Carl Chun. B. XVI. H. 39.

Schneider A. 1879 г. „Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere". Berlin.

Sewertzoff A. N. 1899 г. „Die Entwickelung des Selachierschädels". Festschr. zum siebenz. Geburtstag von C. v. Kupffer.

Sewertzoff A. N. 1902 г. Zur Entwickelungsgeschichte des Ceratodus Forsteri". Anat. Anz. B. XXI.

Spengel J. W. 1891 г. „Beitr. zur Kenntnis der Kiemen des Amphioxus". Zool. Jahrb. B. IV.

Stannius H. 1854 г „Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere". Berlin. Zweite Auflage.

Stöhr Ph. 1882 г. „Zur Entwickelungsgeschichte des Kopfskeletes der Teleostier". Festschr. zur dritt. Saecularfeier der Alma Julia Maximiliana Würzburg. B. II.

Swinnerton H. H. 1901 г. „A Contribution to the Morphology of the Teleostean Head Skeleton based upon a study of the Developing Scull of the Three-spined Stickleback (Gasterosteus aculeatus)". Qurt. Journ. of. Mikr. Sc.

Tichomiroff A. 1885 г. „Zur Entwickelung des Schädels bei den Teleostiern". Zool. Anz. B. VIII.

Vetter B. 1878 г. „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Kiemen — und Kiefermuskulatur der Fische" II Theil. Jenaische Zeitschr. B. XII.

Vogt C. 1842 г. „Embryologie des Salmones". Neuchatel. (1-й томъ

„Histoir Naturelle de Poissons d'eau pouce de l'Europe Centrale“ L. Agassis'a).

Wiedersheim R. 1880 г. „Das Skelett und Nervensystem von Lepidosiren annectens“ (Protopterus). Jena.

van Wijhe J. W 1882 г. „Über das Visceralskelet und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von Ceratodus“. Niederländ. Arch. f. Zool. B. V.

Обозначеніе отдѣльныхъ частей рисунковъ.

abc . . . . arteria branchialis communis.
abc$_1$ . . . . . . общій стволъ 3-й и 4-й дугъ аорты.
admb . . . . . . мускулъ adductor mandibulae.
arb (1, 2, 3...) . . дуги аорты 1-я, 2-я и т. д.
art . . . . articulare.
au . . . . слуховая капсула.
cb (*cbr*) . . . . cerato-branchiale.
cbr (*cb*) . . . . cerato-branchiale.
ch . . . . cerato-hyale (на нѣкоторыхъ рисункахъ—хрящъ вообще).
cop (1, 2...) . . . copula 1-я, 2-я и т. д.
copc I и II . . . copulare commune первое и второе.
copp . . . . . . задняя (7-я?) copula.
cr . . . . cranium (на нѣкот. рис.—вообще осевой скелетъ).
d . . . . кишечный каналъ (на нѣкот. рис.—dentale).
dce (*epdc*) . . . . отростки epi-branchialia для связи съ позади лежащей дугой.
dcp (*phdc*) . . . отростки pharyngo-branchialia для связи съ впереди лежащей дугой.
dent (*d*) . . . . . dentale.
ekms . . . . . . эктодермальная часть ротовой (предспиракулярной) висцеральной щели.
enms . . . . . . энтодермальная часть той же щели.
epbr . . . . . . epi-branchiale.
epdc (*dce*) . . . отростки epi-branchialia для связи съ позади лежащей дугой.
eth . . . . этмоидальная область черепа.

gh . . . . glosso-hyale.
hb . . . . гіоидная дуга.
hbr . . . . hypo-branchiale.
hh . . . . hypo-hyale.
hm . . . . hyo-mandibulare.
inf . . . . infundibulum
kb ($_1$, $_2$...) . . . жаберныя дуги 1-я, 2-я и т. д.
ks ($_1$, $_2$...) (*ksp*) жаберныя щели 1-я, 2-я и т. д.
ksp (*ks*). . . . . жаберная щель.
l_1 . . . . ростральная часть нижне-губной связки.
l_2 . . . . каудальная часть нижне-губной связки.
lch (*lgch*, *lighc*) связки между вентральными концами дугъ и copulae.
lf . . . . губная складка на prae-maxillare.
lgch (*lch*, *lighc*) связки между вентральными концами жаберныхъ дугъ и copulae.
lhh (*lighh*) . . . связки между вентральными концами смежныхъ жаберныхъ дугъ.
lhm (*lmh*) . . . связки между вентральными отдѣлами гіоидной и челюстной дугъ.
lighc (*lch*, *lgch*) связки между вентральными концами жаберныхъ дугъ и copulae.
lighh (*lhh*) . . . связки между вентральными концами смежныхъ жаберныхъ дугъ.
ll . . . . нижне-губная связка.
lme . . . . связка между дорсальнымъ концомъ maxillare и этмоидной областью черепа.
lmh (*lhm*). . . . связка между вентральными отдѣлами гіоидной и челюстной дугъ.
lmm . . . . . . связка между вентральнымъ концомъ maxillare и нижней челюстью.
lmp . . . . связка между дорсальнымъ концомъ maxillare и prae-maxillare.
lpp . . . . связка между prae-maxillare и palatinum.
mb . . . . ротовая бухта (на нѣкот. рис.—челюстная дуга).
mdb (*mb*) . . . . челюстная дуга.
mdc . . . . предчелюстная copula.
mc . . . . меккелевъ хрящъ.
ms . . . . ротовая (предспиракулярная) висцеральная щель (на нѣкот. рис.—мезенхима).

mx . . . . maxillare.

эо . . . . глазъ.

pch . . . . прохондральная ткань.

pcs . . . . предротовой скелетъ.

phbr . . . . . . pharyngo-branchiale.

phdc (*dcp*) . . . отростокъ pharyngo-branchiale для связи съ впереди лежащей дугой.

pmb$_{1, 2}$ . . . . . предчелюстныя дуги: 1-я и 2-я (prae-maxillar'ная и maxillar'ная).

pmf (*pmv*) . . . предчелюстной выростъ.

pmv (*pmf*) . . . предчелюстной выростъ.

pmx . . . . prae-maxillare.

prch . . . . . . прохондральная ткань.

prd . . . . предротовая часть кишечнаго канала.

pq . . . . palato-quadratum.

ptg . . . . pterygo-palatinum,

ptr . . . . зачатокъ мускула pharyngeus transversus (Vetter).

qu . . . . quadratum.

rst . . . . ростральный хрящъ („rostrale“ Sagemehl).

spl . . . . symplecticum.

sps . . . . спиракулярная щель.

sth . . . . stylo-hyale.

tr . . . . trabeculae cranii.

vb . . . . висцеральная дуга.

vpmb . . . . . . вентральный отдѣлъ 1-й предчелюстной (prae-maxillar'ной) дуги. (У взрослыхъ формъ — нижне-губная связка).

Описаніе рисунковъ на таблицахъ (I—VI).

На 4-хъ первыхъ таблицахъ (I—IV) помѣщены обозначенные арабскими цифрами (*1, 2, 3...*) рисунки, изображающіе отдѣльныя части скелета въ цѣломъ. Рисунки, изображающіе скелетъ эмбріоновъ, сдѣланы методомъ графической реконструкціи; скелетъ взрослыхъ формъ—съ натуры.

На V табл. рисунки, обозначенные заглавными буквами латинск. алфав. (*A, B...*)—микрофотографіи разрѣзовъ (немного ретушированы).

VI-я таблица (въ краскахъ)—схемы филогенетическаго развитія висцеральнаго скелета Teleostei; обозначены малыми буквами латинскаго алфавита (*a, b...*).

Схемы въ текстѣ обозначены римскими цифрами (I, II, III...).

Таблица I.

Рис. 1. Наружный видъ головы эмбріона форели съ правой вентральной стороны приблизительно на стадіи общей мезенхимной закладки висцеральнаго скелета (—рис. 4). *Съ препарата in toto.*

„ 2. Голова эмбріона той же стадіи сбоку. Пунктиромъ показано отношеніе кишечнаго канала (*d*) къ переднимъ висцеральнымъ дужкамъ (*pmf*, *mdb*, *hb*). *Реконстр. по сагитт. разр.*

„ 3. Разрѣзанная пополамъ голова эмбр. форели на стадіи закладки хрящевыхъ жаберныхъ дугъ (рис. 5). Видъ съ медіальной стороны. Темнымъ цвѣтомъ изображенъ просвѣтъ кишечнаго канала. *Рек. по сагитт. разрѣзамъ.*

„ 4. Общій видъ (сбоку) мезенхимныхъ зачатковъ висцер. скелета форели. Тушевка—мезенхима; пунктиръ—прохондральная ткань. *Рекон. по сагитт. разрѣзамъ.*

„ 5. Общій видъ (сбоку) прохондральныхъ зачатковъ висц. скел. форели. Мезенхима и прохондр. ткань—какъ на предыдущ. рисункѣ; наиболѣе темныя мѣста—хрящъ. *Рек. по сагитт. разрѣзамъ.*

Рис. 6. Прохондральные зачатки epi-branchialia (*epbr*) первой и второй жаберныхъ дугъ. Видъ съ дорсальной стороны. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 7. Закладка хрящевыхъ pharyngo-branchialia (*phbr*) форели. Видъ съ медіальной стороны. *Реконстр. по сагитт. разрѣзамъ.*

„ 8. Начало дифференцировки pharyngo branchialia отдѣльныхъ дугъ (форель). Во второмъ и третьемъ ph.-br. появились отростки (*phdc*) для сочлененія съ epi-branch. (*epbr*) впере и лежащихъ дугъ. Видъ съ дорсальной стороны. *Реконстр. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 9. Дальнѣйшая дифференцировка pharyngo-branchialia. Стадія сближенія дорсальныхъ элементовъ жаберныхъ дугъ форели. Видъ съ дорсальной стороны. *Реконстр. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 10. Общій видъ дорсальныхъ элементовъ (phar.-branch. и epi-branch.) жабернаго скелета взрослой форели съ дорсо-латеральной стороны. 10 b—то же съ медіальной стороны; 10 a—пятая дуга отдѣльно. Темный тонъ—хрящъ; свѣтлый—кость. *Рисунки съ натуры.*

„ 11. Закладка вентральныхъ концовъ 1-й жаберной дуги форели. *Реконстр. по поперечн разрѣзамъ.*

„ 12. Начало дифференцировки хрящевыхъ hypo-branchialia (*hbr*) 1-й жаберной дуги форели. *Реконстр. по поперечн. разрѣзамъ.*

„ 13. Отношеніе hypo-branch. къ copulae (cop_1) на болѣе позднихъ стадіяхъ. *Рек. по поперечн. разрѣзамъ.*

„ 14. Вторичное сліяніе hypo-branch. 1-й жаб. дуги съ cerato-branchiale. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 15. Hypo-branch. 1-й жаб. дуги форели передъ началомъ образованія кости. *x* и *y*—отложенія извести. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 16. То же—въ 4-й жаб. дугѣ.

Таблица II.

Рис. 17. Закладка переднихъ copulae форели (ср. фотогр. *J* на табл. V). Видъ съ вентр. стор. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 18. Стадія сліянія отдѣльныхъ зачатковъ copulae для образованія copulare commune I. Видъ съ вентр. стор. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 19. Дальнѣйшее развитіе copulae форели. Стадія закладки copulare commune II (*copc II*). Видъ съ вентр. стор. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 19 a. Передній конецъ copular'наго ряда на нѣсколько болѣе поздней стадіи. Glosso-hyale (*gh*) начинаетъ разрастаться въ ширину. Видъ съ вентр. стор. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

Рис. 20. Copulae форели на стадіи немного болѣе ранней, чѣмъ изображенная на рис. 19-мъ. Видна двойственность зачатка copulare commune II. Видъ съ латеральной стороны. *Рек. по сагитт. разрѣзамъ.*

„ 21. Хрящевыя copulae форели на стадіи близкой къ началу окостенѣнія. Видъ съ вентр. стороны. *Рисун. съ препарата in toto (окраска methyl-grün'омъ), провѣренный по фронтальнымъ разрѣзамъ.*

„ 21 c. Glosso-hyale на стадіи (приблизительно) рисунка 21-го. Видъ съ дорсальной стороны. *Реконстр. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 22 a. Вентральныя части висцеральнаго скелета взрослой форели (кость—свѣтлымъ тономъ, хрящъ—темнымъ). Видъ съ вентральной стороны. *Рис. съ натуры по препарату, окрашен. methyl-grün'омъ.*

„ 22 b. То же—съ дорсальной стороны.

„ 22 c. Задній хрящъ copular'наго ряда форели (*copp* на рис. *22 a*) въ увеличенномъ видѣ. *Рис. съ натуры.*

„ 23. Задній конецъ copular'наго ряда форели на стадіи, приблизительно соотвѣтствующей стадіи рис. *21-го. Реконстр. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 24. Ранняя стадія развитія (—приблизительно соотвѣтствующая стадіи рек. *19-й*) связей (*lch*) между copulae и вентральными концами 3-й и 4-й жаберныхъ дугъ форели. Видъ съ вентральной стороны. Отношеніе сосудовъ (*arb* дуги аорты) къ скелету показано черными линіями. (Отдѣльные разрѣзы—на микрофотографіяхъ *L* и *M*, табл. V). *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 24 a. То же—въ болѣе увеличенномъ видѣ. Темный тонъ—хрящъ; свѣтлый—прохондральная ткань.

„ 25. Превращеніе—на болѣе позднихъ стадіяхъ—прохондральныхъ связей въ связки ($lgch_3$, $lgch_4$) защищающія сосуды (*arb*). Видъ съ вентральной стороны. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 26. Закладка предчелюстной copulae (*mdc*) форели. *Реконстр. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 27. Слѣды той же copulae при началѣ окостенѣнія нижней челюсти Видъ съ дорсальной стороны. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

Таблица III.

Рис. 28, 29, 30. Три стадіи развитія передняго отдѣла (гіоидная и челюстная дуга) висцеральнаго скелета форели. Видъ съ латеральной стороны. *Рек. по сагиттальн. разрѣзамъ.*

„ 31. Гіоидная дуга и челюстной скелетъ взрослой форели. Свѣтлый тонъ—кость; темный—хрящъ. Подъ inter-operculum (*iop*) видно

положеніе cerato-hyale (*ch*) и связки (*lhm*) между челюстной и гіоидной дугами. *Рисун. съ натуры — съ препарата окрашеннаго methyl-grün'омъ.*

Рис. 31 a. Отношенія между maxillare (*mx*), prae-maxillare (*pmx*) и осевою частью черепа у взрослой форели. Видъ рострального конца черепа съ дорсальной стороны. *Рис. съ натуры.*

„ 32 a и 32 b. Отношеніе maxillare къ сосѣднимъ частямъ головы у эмбріона форели на стадіи приблизительно соотвѣтствующей стадіи рек. 29-й. 32 a—видъ съ латеральной стороны; 32 b—видъ съ медіальной стороны на эмбріонѣ, разрѣзанномъ по медіальной плоскости. *Рис. съ препар. in toto, окрашенныхъ methyl-grün'омъ.*

„ 33-й и 35-й. Двѣ стадіи развитія форели, показывающія отношеніе связокъ (*lmm* и *lhm*) между предчелюстной дугой (*mx*), челюстной (*mk*) и гіоидной (*ch*) къ висцеральнымъ щелямъ (*enms*, *ensp*). *Реконстр. по сагитт. разрѣзамъ.*

„ 34. Отношеніе вентральнаго отдѣла (*vpmb*) предчелюстной дуги къ вентральному отдѣлу (*mdb*) челюстной дуги на раннихъ стадіяхъ развитія форели. Видъ съ дорсальной стороны у эмбріона со срѣзаной дорсальной частью головы. (Ср. фотогр. *N* табл. V). *Реконс. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 35. См. выше—рис. 33-й.

„ 36. Отношеніе дорсальнаго (*mx*) и вентральнаго (*vpmb*) отдѣловъ предчелюстныхъ дугъ къ сосѣднихъ частямъ головы на одной изъ позднихъ стадій развитія форели (—приблизительно соотвѣтствующей стадіи реконструкціи 30-й). Рис. 36 a видъ съ дорсальной стороны; 36 b—съ вентральной. *Реконстр. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 37 и 38. Положеніе maxillare (*mx*) и нижне-губной связки (*vpmb*) у взрослой форели. Рис. 37—видъ сбоку; 38—спереди при оттянутой вбокъ maxillare. *Рис. съ натуры.*

„ 37 a. Отношеніе вентральнаго конца maxillare (*mx*) къ костной нижней челюсти (*d*) взрослой форели. Видъ съ медіальной стороны при оттянутой вбокъ и назадъ maxillare; *lmm*—связка. *Рис. съ натуры.*

„ 38. См. выше—рис. 37.

„ 39, 40, 41-й. Отношеніе другъ къ другу maxillare (*mx*), praemaxillare (*pmx*) и ниже-губной связки (*ll*) у Lucioperca, Gadus и Gasterosteus. (—взрослыя формы). *Рис. съ натуры.*

„ 39 a, 42 и 43. Положеніе тѣхъ же частей висцеральнаго скелета у Perca, Gobius и Silurus. (NB. На страницѣ 220 текста работы въ 5-й строкѣ вмѣсто „у Silurus (рис. 43-й)“ неправильно напечатано „у Gobio (рис. 42-й)“. На стр. 231-й въ строкахъ 5-й и 14-й также вмѣсто „Gobio“ нужно читать „Silurus“). На

рисункахъ 39 a, 42 и 43 показаны также детали отношеній между дорсальными концами prae-maxillare (*pmx*), maxillare (*mx*), осевою частью черепа (*eth*) и ростральнымъ концомъ palatinum (*pl*) *Рис. съ натуры.*

Рис. 40 и 41. См. выше—рис. 39-й.

„ 42 и 43. См. выше—рис. 39-й.

Таблица IV.

Рис. 44 a. Положеніе вентральныхъ частей предчелюстного скелета у молодого Brachiobyrus'a. Видъ съ латеральной стороны. *Рекон. по согитт. разрѣзамъ.*

„ 45 a и 45 b. Нижняя челюсть взрослой щуки (Esox). Рис. 45 a—видъ съ латеральной стороны; 45 b—съ медіальной. *Рис. съ натуры.*

„ 45 c. Вычлененное articulare съ меккелевымъ хрящемъ (*mk*) у Esox. Видъ съ медіальной стороны. *Рис. съ натуры.*

„ 46-й 47-й. Двѣ стадіи развитія copulae окуня (Perca). Рис. 46—стадія (—соотвѣтствующая приблизительно стадіи рис. 19-го у форели) закладки copulare commune II (*copc* II); 47—стадія наибольшаго развитія хряща (въ 5-й дугѣ—kb_5—уже развита кость). Видъ съ вентральной стороны. *Рек. по фронт. разрѣзамъ.*

„ 47. См. выше—рис. 46.

„ 48 a и 48 b. Вентральный отдѣлъ висцеральнаго скелета взрослаго окуня (Perca). Рис. 48 a—видъ съ вентральной стороны; 48 b—съ дорсальной стороны. *Рис. съ натуры—съ препаратовъ, окрашенныхъ methyl-grün'омъ.*

„ 48 c. Детали отношеній между copulae и передними (1-й 2-й) жаберными дугами у окуня. Видъ съ вентр. стороны *Рис. сдѣланъ, какъ и предыдущій.*

„ 49. Стадія закладки copulare commune II-го (*copc* II) у щуки.

„ 50. Заднія copulae (4-я и 5-я) взрослой щуки, по изслѣдованію студента А. Л. Діателовича.

Таблица V. *(Микрофотографіи).*

Рис. *A*. Одинъ изъ боковыхъ сагиттальныхъ разрѣзовъ черезъ голову эмбріона форели на стадіи близкой къ закладкѣ висцеральнаго скелета. Разрѣзъ проходитъ вблизи мѣста впаденія въ ротъ (*mb*) предспиракулярной (ротовой) висцеральной щели (*enms*).

„ *B*. Фронтальный разрѣзъ на той же стадіи. Передняя частъ разрѣза прошла черезъ область infundibulum'a (*inf*); задняя—черезъ мѣсто закладки 6-й висцеральной щели (ksp_6; на рисункѣ зачатокъ 6-й щели лежитъ лѣвѣе конца пунктира).

Рис. *C*. Боковой сагиттальный разрѣзъ головы эмбріона форели на стадіи прохондральной закладки переднихъ частей висцеральнаго скелета (—приблизительно соотвѣтствующей стадіи рек. 4-й на табл. I-й). Разрѣзъ прошелъ черезъ зачатокъ symplecticum (*spl*) и quadratum (*qu*).

„ *D*, *E*, *F*, *G*, *H*. *I*. Сагиттальные разрѣзы черезъ голову эмбріона форели на стадіи (—немного позже стадіи реконстр. 5-й на табл. I-й) закладки хряща въ переднемъ отдѣлѣ висцеральнаго скелета (гіондная и челюстная дуги). Разрѣзъ *D*—наиболѣе близкій къ медіальной проскости; разрѣзъ *I*—наиболѣе далекій отъ нея; остальные—промежуточные въ послѣдовательномъ порядкѣ отъ *D* къ *I*.

„ *J*. Фронтальный разрѣзъ эмбріона форели на стадіи закладки переднихъ copulae (—приблизительно соотвѣтствующей реконстр. 17-й на табл. II-й). Разрѣзъ прошелъ черезъ прохондральные зачатки 1-й и 2-й copulae (*cop* 1 и *cop* 2).

„ *K*. Фронтальный разрѣзъ черезъ голову эмбр. форели на стадіи прохондральной закладки 3-й copulae (*cop* 3) (—нѣсколько позже стадіи реконстр. 18-й на табл. II-й).

„ *L*. Фронтальный разрѣзъ вентральной части головы форели на стадіи закладки прохондральныхъ связей 3-й и 4-й дугъ (kb_3 kb_4) съ copulare commune II (cop_4). (—Сравн. съ описаніемъ рис. 24-го). Разрѣзъ прошелъ черезъ каудальный отростокъ (*prch*) 3-й дуги и ростральный—4-й дуги.

„ *M*. Болѣе вентрально прошедшій фронтальный разрѣзъ эмбріона той же стадіи. Въ разрѣзъ попали ростральные (прохондральные) отростки (lch_3) 3-й дуги, связывающіе ее съ заднимъ концомъ copulare commune I-го (*copc I*).

„ *N*. Фронтальный разрѣзъ черезъ переднюю часть головы форели на стадіи развитія, соотвѣтствующей приблизительно рек. 34-й на табл. III.

„ *O*. Разрѣзъ черезъ нижне-губную связку линя (Tinca).

„ *P*. Фронтальный разрѣзъ передней части головы малька окуня на стадіи начала образованія костей въ большей части висцеральнаго скелета. Разрѣзъ прошелъ вблизи мѣстъ прикрѣпленія нижне-губной связки (l_1) къ ростральному концу нижней челюсти (*mk*).

„ Q_1. Приблизительно такой же разрѣзъ черезъ голову молодого Ammodytes. На разрѣзѣ видна также и каудальная часть (l_2) нижне-губной связки.

„ Q_2. Сильно увеличенная часть предыдущаго разрѣза въ пунктѣ (l_2).

„ *R*. Сагиттальный разрѣзъ эмбріона форели въ области закладки заднихъ жаберныхъ щелей (*ksp*). Стадія—приблизительно совпадающая со стадіей разрѣза ***B*** на этой же таблицѣ.

Рис. *S*. Фронтальный разрѣзъ головы эмбріона форели нѣсколько болѣе ранней стадіи, чѣмъ на рис. *R*. На разрѣзѣ видна предспиракулярная (ротовая) висцеральная щель (*ekms*, *enms*).

Таблица VI.

Схемы, поясняющія происхожденіе висцеральнаго скелета костистыхъ рыбъ.

На всѣхъ схемахъ (*a*, *b*, *c* и *d*) изображены части правой стороны висцеральнаго скелета въ одной плоскости съ непарными вентральными элементами (copulae) такъ, какъ бы вентральные концы дугъ лѣвой стороны были отогнуты внизъ, и затѣмъ приведены въ плоскость рисунка (на схемахъ—болѣе слабый тонъ).

Рис. *a*. Схема (красный цвѣтъ) идеальной стадіи филогенеза до начала развитія челюстной дуги. Скелетные элементы (*vb*) жаберныхъ перегородокъ связаны дугъ съ другомъ какъ дорсально, такъ и вентрально. Быть можетъ ротовымъ скелетомъ было въ то время предротовое кольцо (*pcs*—praecran. Skelett). Типъ строенія—наиболѣе сохранившійся у Cyclostomata (минога).

„ *b*. Схема (синій цвѣтъ), показывающая вліяніе развитія челюстного аппарата на дифференцировку отдѣловъ висцеральнаго скелета (—расчлененіе и общее измѣненіе формы и положенія дугъ). Схема *a* проложена красными линіями подъ схемой *b*. Красный пунктиръ впереди—первичное положеніе двухъ предчелюстныхъ дугъ (—вторично выдвинуты впередъ).

„ *c*. Схема (желтый цвѣтъ) строенія висцеральнаго скелета Teleostei (—по форели). Схема *b*—проложена голубыми линіями. Коричневый пунктиръ въ задней верхней части схемы показываетъ путь перемѣщенія pharyngo-branchiale 5-го въ филогенезѣ костистыхъ рыбъ.

„ *d*. Три предыдущія схемы (*a*, *b*, *c*) наложенныя другъ на друга, чтобы показать точнѣе происхожденіе отдѣльныхъ элементовъ висцеральнаго скелета Teleostei изъ частей первичнаго скелета.

Схемы въ текстѣ.

Схемы въ текстѣ описаны въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ работы. Указываю, поэтому, только распредѣленіе ихъ по страницамъ.

Замѣченныя ошибки текста.

Страница.	Строка.	Напечатано.	Слѣдуетъ читать.
7	2-я снизу.	знаменитыхъ „Crooni-an lecture“	знаменитыхъ очеркахъ „The Croonian Lecture“.. etc.
7	1-я снизу.	Въ рядѣ лекцій	Въ рядѣ положеній
18	7-я снизу.	Фюрбриннеръ	Фюрбрингеръ
37	9-я снизу.	метатерныхъ	метамерныхъ
39	14-я снизу.	maxillae и prae-maxillae	maxillare и prae-maxillare
60	5-я сверху.	верхнечелюстной	верхнечелюстнымъ
86	Примѣч. 2-е.	въ 1893 г. Rathke.	въ 1863 году Rathke
99	9-я снизу.	послѣдствіе	послѣдѣйствіе
147	Примѣч. 2-е.	идущіе отъ пояса передних конечностей (pharyngo-clavicularis Vetter)	obliqui ventrales и pharyngo-arcuales (Vetter)
172	15-я снизу.	epi-hyale	epi-branchiale
220	5-я сверху.	у Gobio (рис. 42)	у Silurus (рис. 43)
225	1-я снизу.	первичныхъ отношеній	вторичныхъ отношеній
231	5-я сверху.	(у Gobio *рис. 43-й*)	(у Silurus *рис. 43-й*)
231	14-я сверху.	Gobio	Silurus
235	4-я снизу.	dentale и angulare	dentale и articulare
408	Примѣч. 3-е.	J. W. Van Wajhe	J. W. van Wijhe
417	7-я снизу.	—вполнѣ соотвѣтствуетъ	—ве вполнѣ соотвѣтствуетъ.
417	Примѣч. 4-е.	Стр. 227	Стр. 227 и 409.
426	13-я сверху.	первичнымъ перегородкамъ	первичнымъ скелетнымъ перегородкамъ
431	10-я сверху.	—конечностей (*rbr*)	—конечностей (*pbr*)
432	1-я сверху.	наботы	работы

Résumé.

Einige Grundzüge der Organisation des Visceralskelettes der Vorfahren der Gnathostomata sind am vollständigsten bei den Teleostei (sowohl in der Ontogenese, als auch bei den erwachsenen Individuen) erhalten geblieben.

Im Visceralskelett der Knochenfische sind deutliche Spuren uralter (dorsaler und ventraler) Verbindungen zwischen den einzelnen Visceralbogen vorhanden. Der allgemeine Strukturtypus solcher Verbindungen ist am deutlichsten in folgenden Fällen ausgeprägt: *dorsal*—in der Beziehung des pharyngo-branchiale des 2-ten Bogens ($phbr_2$; *T. I, Fig. 7—10*) zu den benachbarten Elementen des Skeletts (—das Suspensorium für zwei benachbarte Bogen); *ventral*—in der Beziehung des hypo-branchiale des 3-ten Bogens (kb_3; *T. II, Fig: 22, 24, 25*) zu zwei benachbarten copulae: es ist sowohl mit der vorderen (*copc 1*) als auch mit der hinteren (*copc II*) copula verbunden.

In anderen Teilen des Visceralskelettes der Teleostei ist der primäre Typus der Verbindungen zwischen den Bogen in Folge secundärer Veränderungen stark gestört. Dennoch sind Spuren solcher Verbindungen erhalten geblieben. *Dorsal* sind sie ausgeprägt:

1) in der Anordnung der drei hinteren (des 3-ten, 4-ten und 5-ten) pharyngo-branchialia (—sie sind durch die Anpassung an die Function eines pharyngealen Kauapparates stark verändert);

2) in der Beziehung des dorsalen Teiles des Hyoidbogens (hyo-mandibulare+symplecticum) zu dem vorne liegenden Kieferbogen (—die progressive Entwickelung dieser Verbindung ist durch die Anpassung zur Funktion eines Suspensoriums bedingt);

3) in der Beziehung des dorsalen Teiles des Kieferbogens

(pterygo-palatinum) zu den Elementen (maxillare und prae-maxillare) des prae-mandibularen Visceralskeletts (—die Veränderung des Charakters dieser Verbindung ist durch die starke Verschiebung der prae-mandibularen Metameren des Skeletts nach vorn bedingt).

Die ventralen Verbindungen zwischen den Bogen sind in stark veränderter Form erhalten geblieben:

1) in den engen Beziehungen (—Verbindung mit Hülfe der copulae) zwischen den ventralen Enden des Hyoidbogens und aller Kiemenbogen (—die Veränderungen sind hauptsächlich durch die Annäherung und Verwachsung der primär geteilten copulae bedingt);

2) in der Art der Verwachsung (in der Ontogenese) der ventralen Enden des Kieferbogens (—das Vorhandensein einer rudimentären prae-mandibularen copula—*mdc. Fig. 26, 27; T. II*);

3) in den engen Beziehungen des ventralen Endes des Kieferbogens zum Dentale und dem unteren Lippenligament (*vpmb, ll; Fig. 34—43; T. III*), wenn man zugiebt, dass die beiden letzteren Elemente des Visceralskeletts sich aus den ventralen Teilen der zwei prae-mandibularen Bogen entwickelt haben.

Ein vollständiges Verschwinden der uralter Verbindungen zwischen den Metameren des Visceralskeletts der Teleostei kann nur an zwei Stellen beobachtet werden:

1) *dorsal*—zwischen dem ersten Kiemenbogen und dem Hyoidbogen (—warscheinlich in Folge der getrennten Funktion der dorsalen Teile dieser Bogen) und

2) *ventral*—zwischen dem Hyoid—und Kieferbogen (—in Folge des Vorrükens des unteren Teiles des Kieferbogens und der secundären Anpassung der copula—glosso-hyale—an eine neue Funktion).

Ueberreste früherer dorsaler und ventraler Verbindungen zwischen den visceralen Bogen finden sich auch bei anderen Gnathostomata (Selachii, Ganoidei, Dipnoi).

Wenn man auf Grund der erwähnten Facta zu dem Schluss kommt, dass das viscerale Skelet einzelner Vorfahren der Gnathostomata aus einer Reihe von metameren Elementen bestanden hat, die sich in den Scheidewänden zwischen den Kiemenspalten befanden und dorsal und ventral miteinander verbunden waren, so kann man annehmen, dass der allgemeine Typus des Aufbaues eines solchen Skeletts (*Schema XXII A; p. 380*) sich einen solchen nä-

hert, wie wir ihn bei den Cyclostomata (Petromyzon) beobachten können. Die hauptsächlichste Besonderheit des Visceralskeletts der Vorfahren der Gnathostomata bestand warscheinlich in einer besonderen Verbindungsart mit dem Axenskelet: am Axenskelet *(cr)* war es an intermetamer gelegenen Punkten aufgehängt. Die ventralen Teile eines solchen Skeletts waren nach dem Typus (*Schema XVI a, b; p. 326*) des hinteren Teiles des Kiemenskeletts des Ammocoetes aufgebaut (—die rechte und linke Hälfte des Skeletts waren in den intermetamer gelegenenen Punkten verschmolzen).

Aus einem solchen ungegliederten Visceralskelet konnte sich das Skelet der heutigen Gnathostomata dadurch entwickeln, dass es sich allmählig an die Funktionen eines Kieferapparates anpasste.

Das Auftreten der Gliederung in der Kiefermetamere (Ober— und Unterkiefer) musste nicht nur eine entsprechende Gliederung (in eine dorsale und ventrale Hälfte) in den weiter nach hinten gelegenen Metameren (dem Kiemenskelet), sondern auch im Gebiet ihrer dorsalen und ventralen Hälften (*T. VI, Fig. a, b*). Die am weitesten dorsal gelegenen Elemente (*phbr*), die sich derart abgetrennt hatten (und von denen jedes zwei benachbarte Metamere (*kb*) am Axenskelet befestigte) verwandelten sich in pharyngo-branchialia. Die abgetrennten ventralen Teile des Kiemenskeletts gaben einerseits paarige Elemente –hypo-branchialia (*hbr*) und andererseits dazwischen liegende unpaare—copulae (*cop*), die sich durch Abgliederung der Verschmelzungspunkte der rechten und linken Skelethälfte gebildet hatten (*Schema XIV b; p. 322*),

Der Hyoidbogen hat sich anfangs, warscheinlich, ähnlich wie die Kiemenbogen entwickelt und sich erst später von ihnen getrennt, indem er an den Funktionen des Kieferapparates Anteil nahm (*hb—Fig. b, c; T VI*); auf diese Weise verwandelte sich das pharyngo-branchiale (*phbr*), das die Hyoid—und Kiefermetamere am Axenskelet (Cranium) befestigt hatte, in das Hyo-mandibulare (*hm*).

In der Kiefermetamere (*mb*) haben sich die dorsale und ventrale Hälfte nicht mehr gegliedert. Am schwächsten ist die Gliederung in den prae-mandibularen (*pmb*) metameren (prae-mandibularen Bogen) ausgeprägt (*Schema b; T. VI*).

Durch den Vergleich des primären Typus des Visceralskeletts der Gnathostomata mit dem Visceralskelet des Ammocoetes und

des Amphioxus kann man annähernd noch einen älteren Typus der Organisation des Visceralskeletts der Chordata reconstruiren. Man muss annehmen, dass sich der Bau eines solchen Skeletts durch bedeutende Einfachheit auszeichnete. Das ganze Skelet bestand warscheinlich aus einer Reihe von Querstreifen aus Skeletgewebe, die in den Zwischenräumen zwischen den Kiemenspalten lagen. Diese Skeletelemente waren anfangs weder untereinander, noch mit dem Axenskelet verbunden.

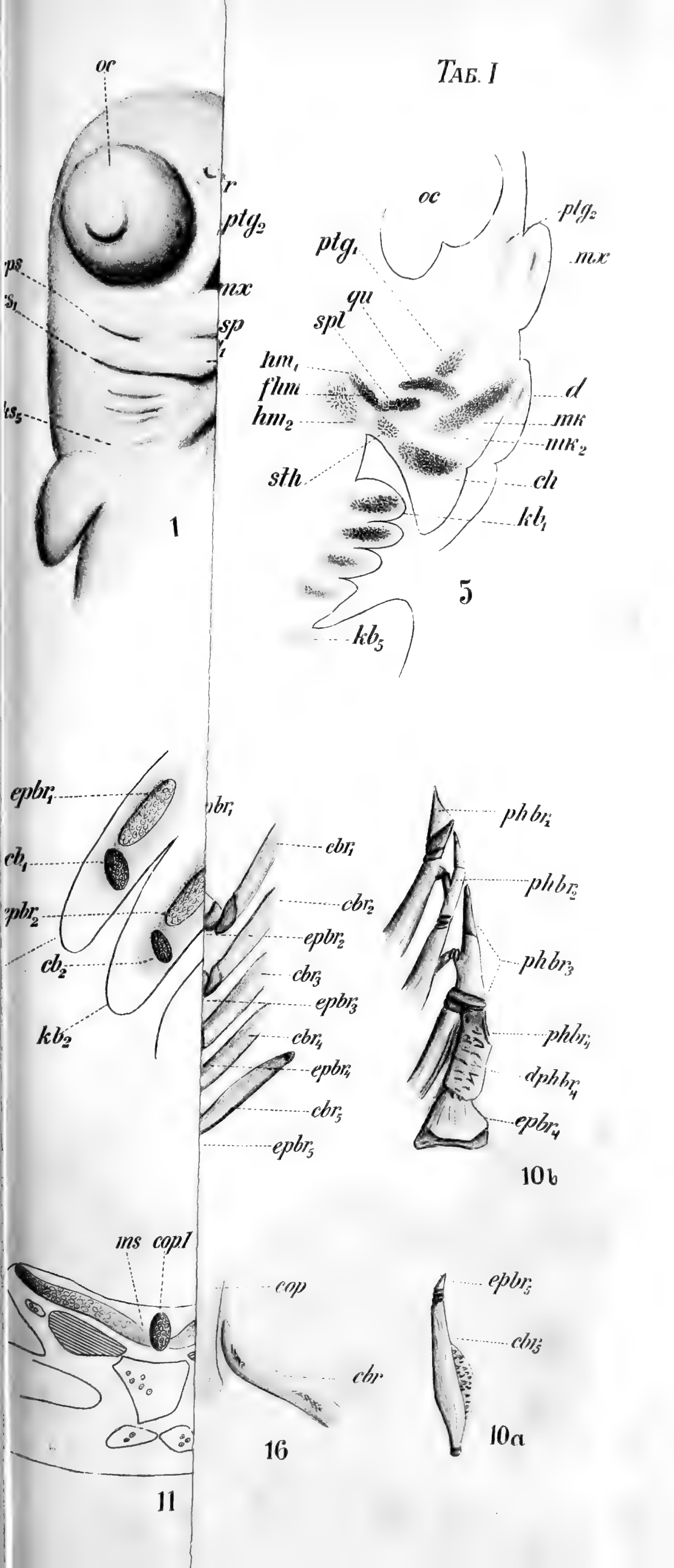
Das Visceralskelet der Craniata hat sich aus solch einem Skelet durch Bildung von Verbindungen zwischen den einzelnen Metameren und zwischen dem Visceralskelet und Axenskelet entwickelt (*Schema XXIX g; S. 423*).

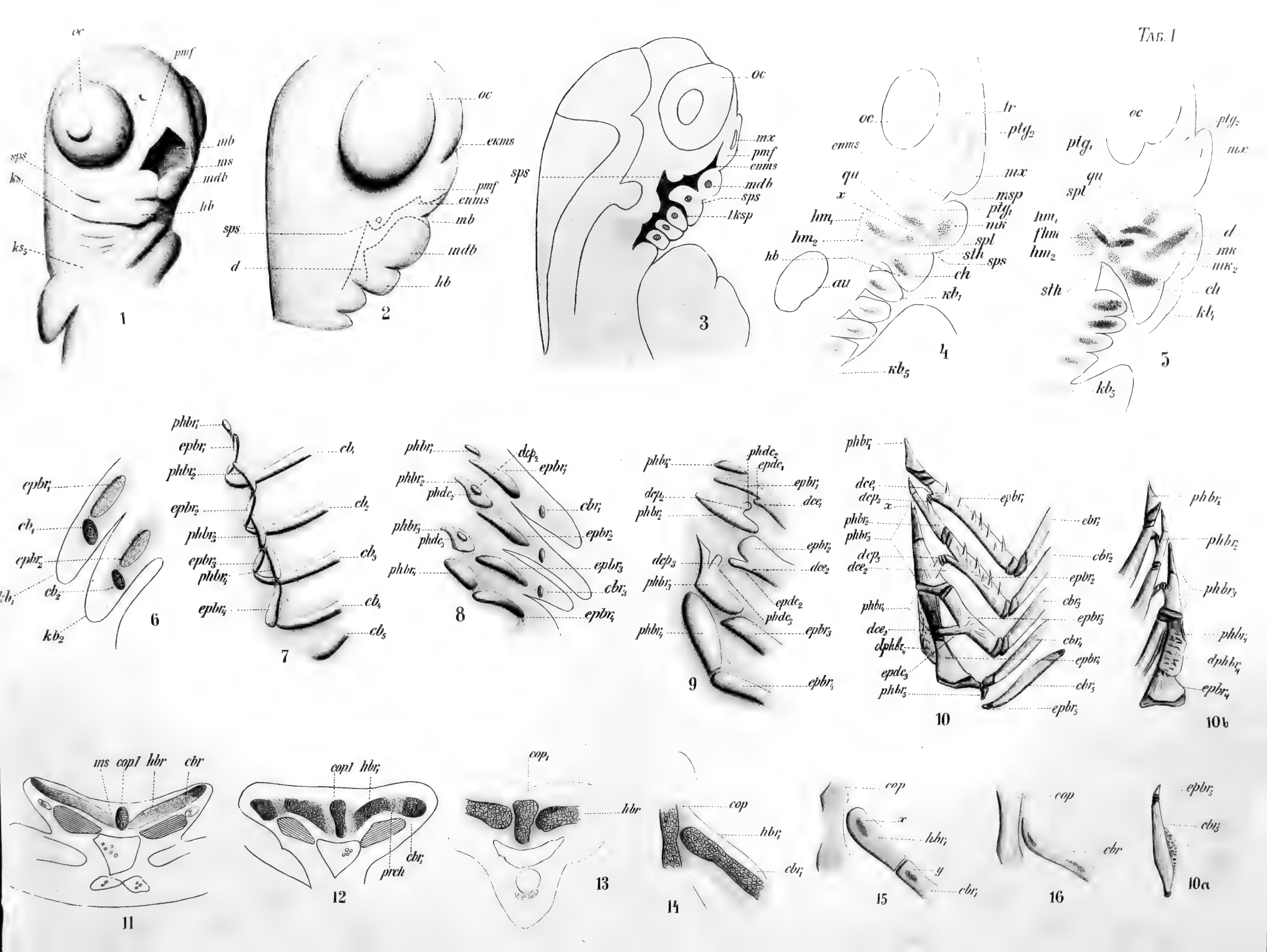
Späterhin kam eine secundäre Gliederung des ganzen Skelettes in einzelne Teile, die sogenannten, „Visceralbogen" zustande, die nur in den allgemeinsten Zügen die Lage der primären Skeletmetameren wiederholen (*Schema d; T. VI*).

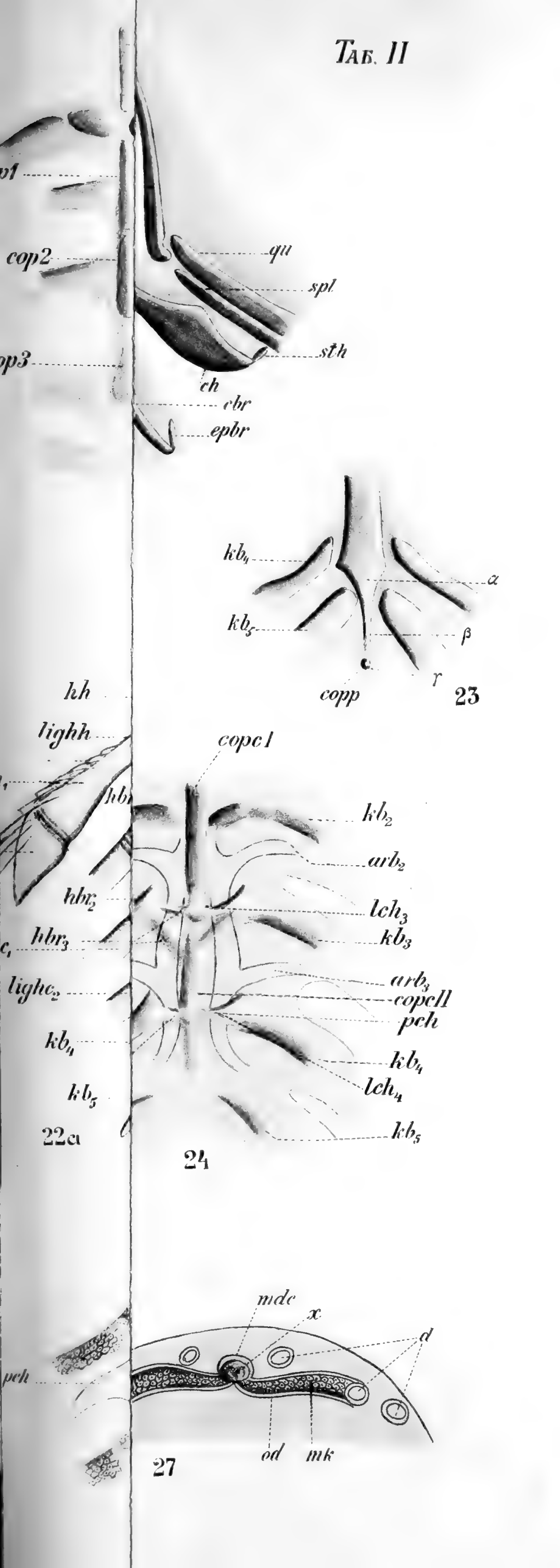
Ich bin daher der Ansicht, dass „Visceralbogen" im heutigen Sinne des Wortes bei weitem nicht dem Begriff einer primären Metamere des Visceralskelettes entspricht. Dieses um so mehr, als mit dem Terminus „Visceralbogen" häufig nicht ganz homologe (homo-dyname) Gebilde bezeichnet werden (z. B. der Kieferbogen und Kiemenbogen).

Als eine der Hauptursachen, die die Bildung der Form des Visceralskelettes der Gnathostomata bedingt hat, muss eine Reihe von Veränderungen bezeichnet werden, die im Axenskelet bei der Bildung des Kopfes der Wirbelthiere stattgefunden haben. Die Annäherung der Teile des Axenskelettes (durch Zusammenschieben in rostraler Richtung) im hinteren (chordalen) Teil des Schädels hat zu einem Abrücken der Kiemenbogen vom Schädel geführt, welch letztere bestrebt waren ihre primäre Lage im Körper des Thieres beizubehalten (*Schema XI; S. 292*). Das Auswachsen des Axenskelettes im vorderen (prae-chordalen) Teil des Schädels hat ein Auseinanderrücken der Insertionspunkten der mandibularen und der prae-mandibularen Metameren am Axenskelet bedingt und hat hierdurch den Anstoss zur Bildung eines Kieferapparates gegeben (*Schema XXV: c, b, a; S 393*).

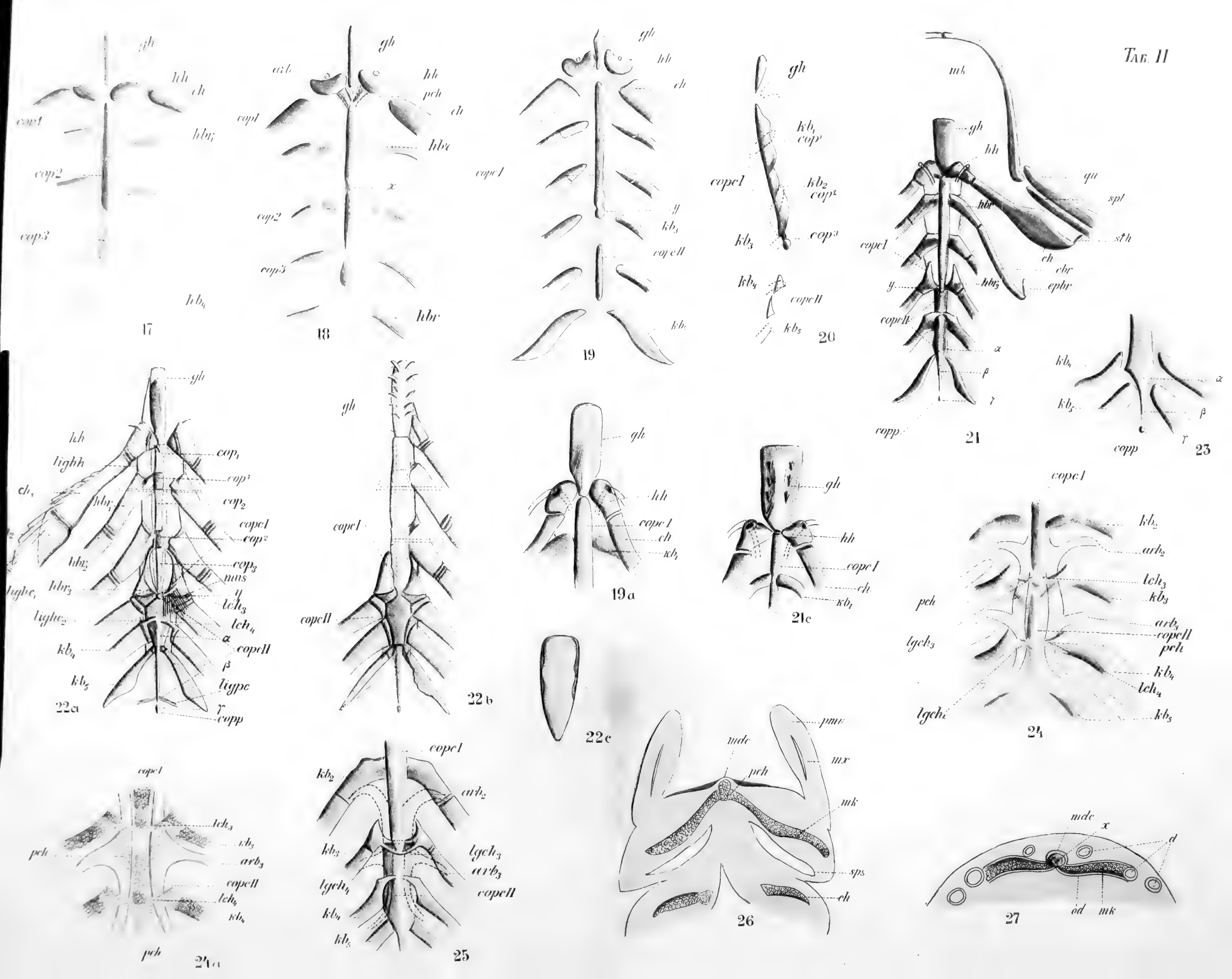
Tab. I


oc
r
ptg2
mx
sp
1
oc
ptg2
ptg1
mx
qu
spl
hm1
flm
hm2
d
mk
mk2
sth
ch
kb1
5
kb5
epbr1
cb1
epbr2
cb2
kb2
cbr1
cbr2
epbr2
cbr3
epbr3
cbr4
epbr4
cbr5
epbr5
phbr1
phbr2
phbr3
phbr4
dphbr4
epbr4
10b
ms
cop1
cop
cbr
11
16
epbr5
cbr5
10a

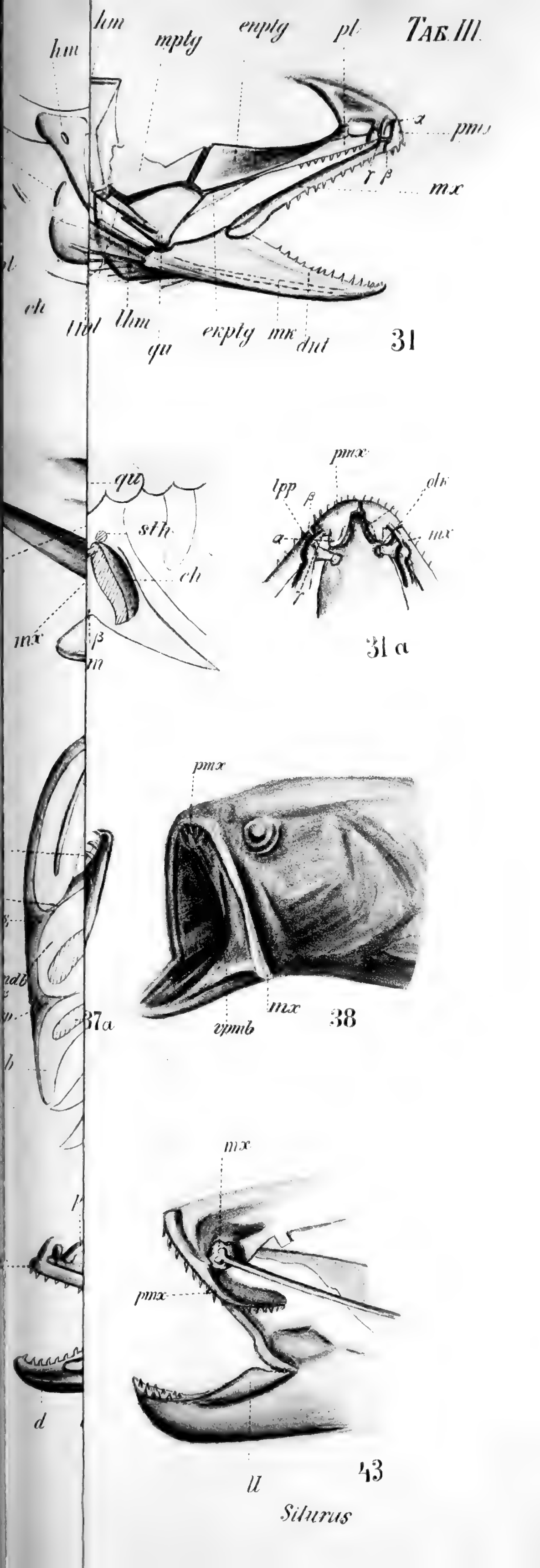


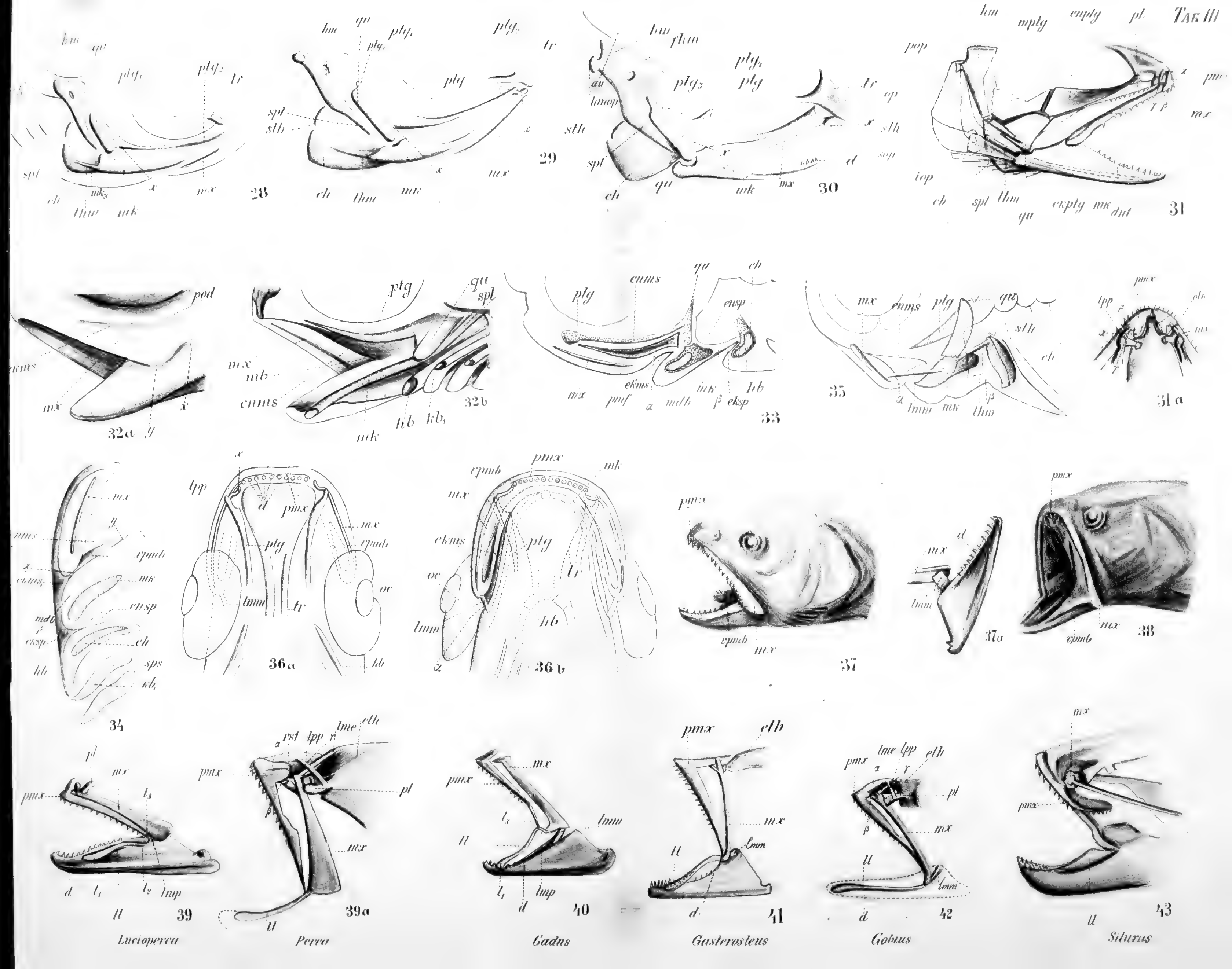


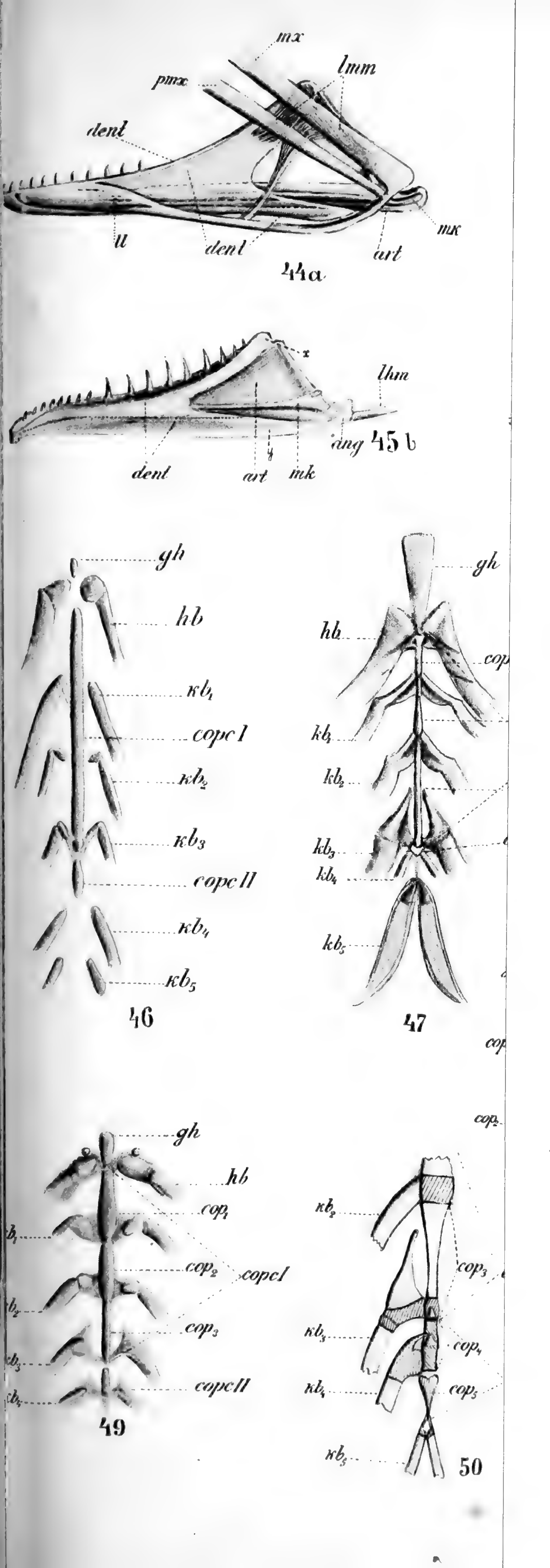
Tab. II
cop2
op3
qu
spl
sth
ch
cbr
epbr
kb4
kb5
α
β
γ
copp
23
hh
lighh
copcI
hbr2
hbr3
lighc2
kb4
kb5
22a
kb2
arb2
lch3
kb3
arb3
copcII
pch
kb4
lch4
kb5
24
mdc
x
d
pch
od
mk
27

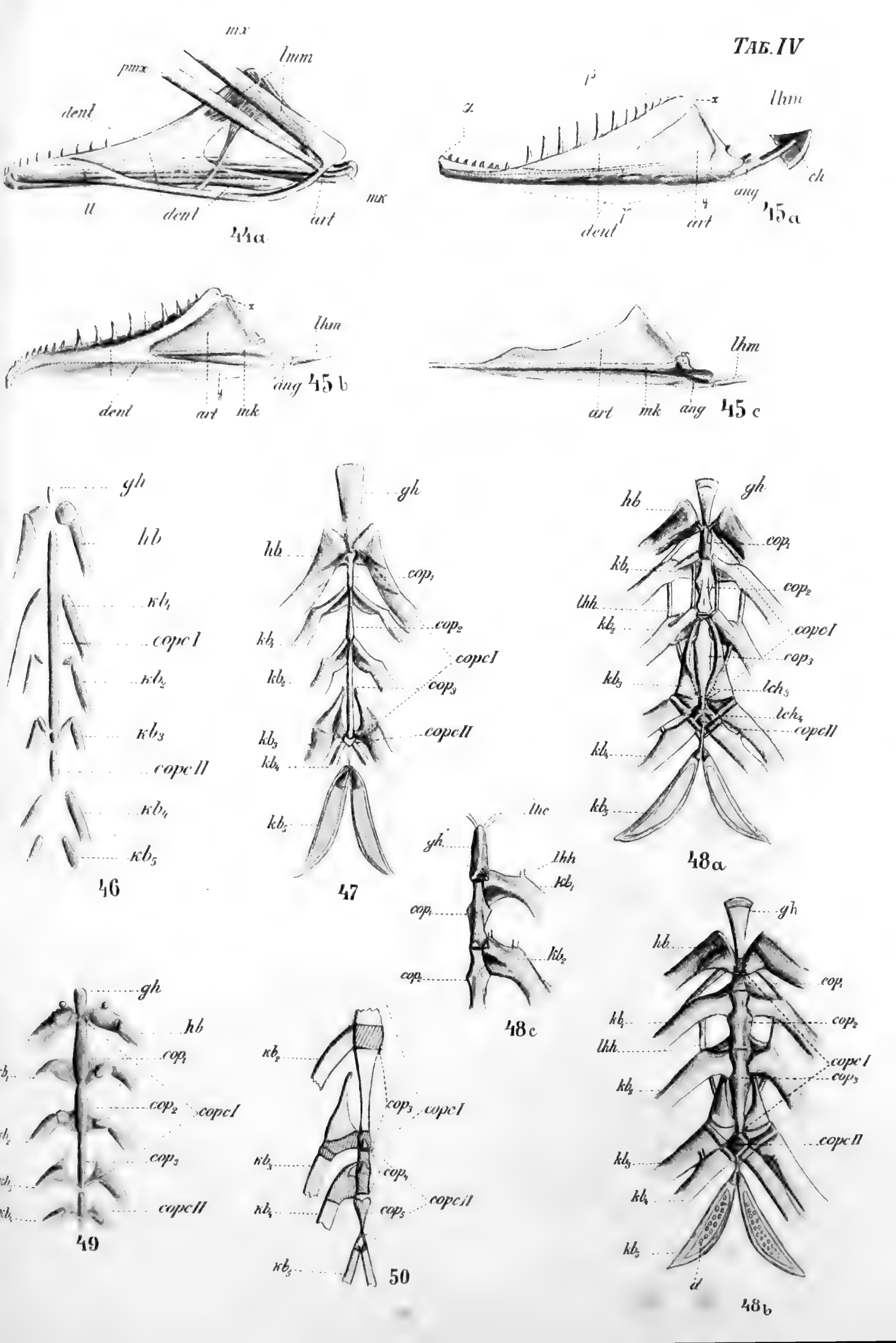


Tab. II
gh
hh
ch
cop1
hbr1
cop2
cop3
hb4
17
pch
hbr
x
18
cope1
y
kb3
copeII
kb5
19
kb1
kb2
cop3
kb4
kb5
20
mk
qu
spl
sth
cbr
epbr
α
β
γ
copp
21
23
cop1
lighh
ch1
cop2
hbr2
hbr3
mus
lch3
lch4
copeII
kb4
kb5
ligpe
22a
22b
19a
21c
22c
arb2
kb3
arb3
lgch3
lgch4
24
24a
25
pmx
mdc
mx
sps
26
od
d
27

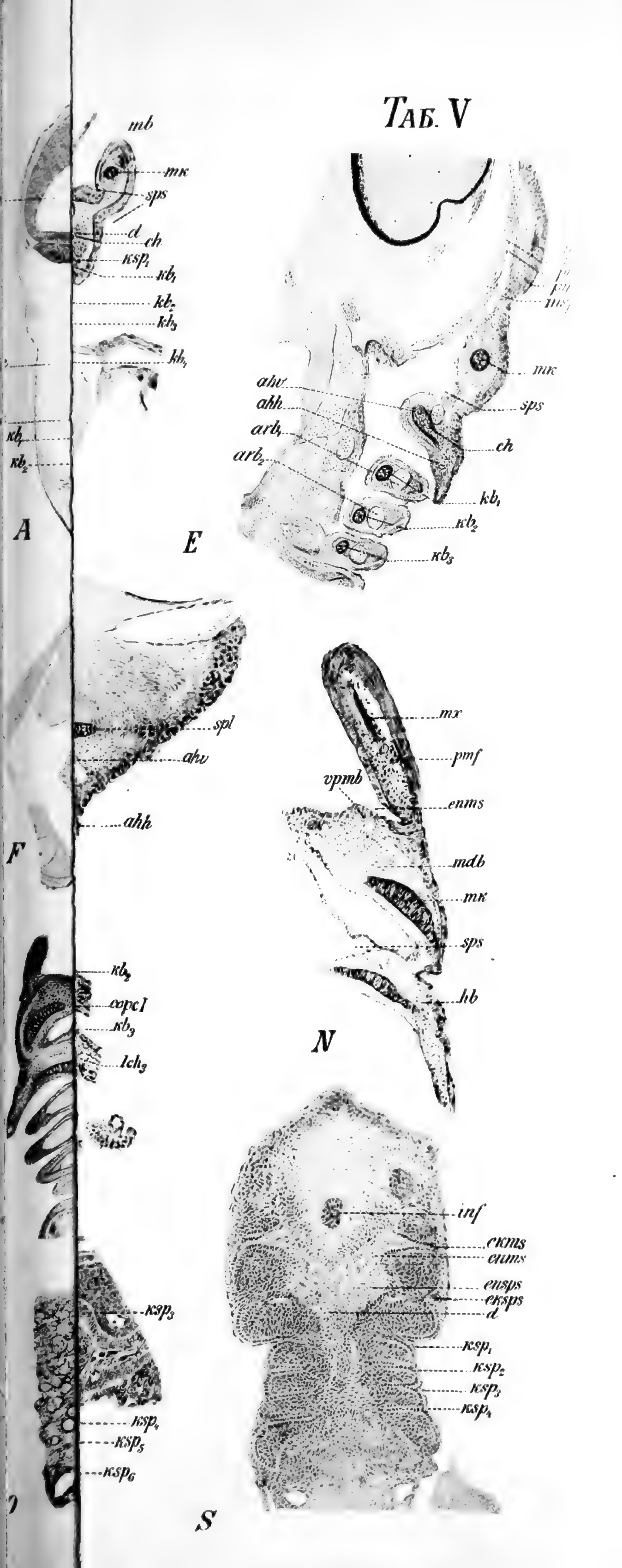

Tab. III.
hm
hm
mptg
enptg
pl
pmx
mx
ch
qu
ekptg
mk
dnt
31
pmx
lpp
mx
31 a
qu
sth
ch
mx
pmx
mx
38
37a
mx
pmx
d
ll
43
Silurus


Tab III
28
29
30
31
32a
32b
33
35
31a
34
36a
36b
37
37a
38
39
39a
40
41
42
43
Lucioperca
Perca
Gadus
Gasterosteus
Gobius
Silurus

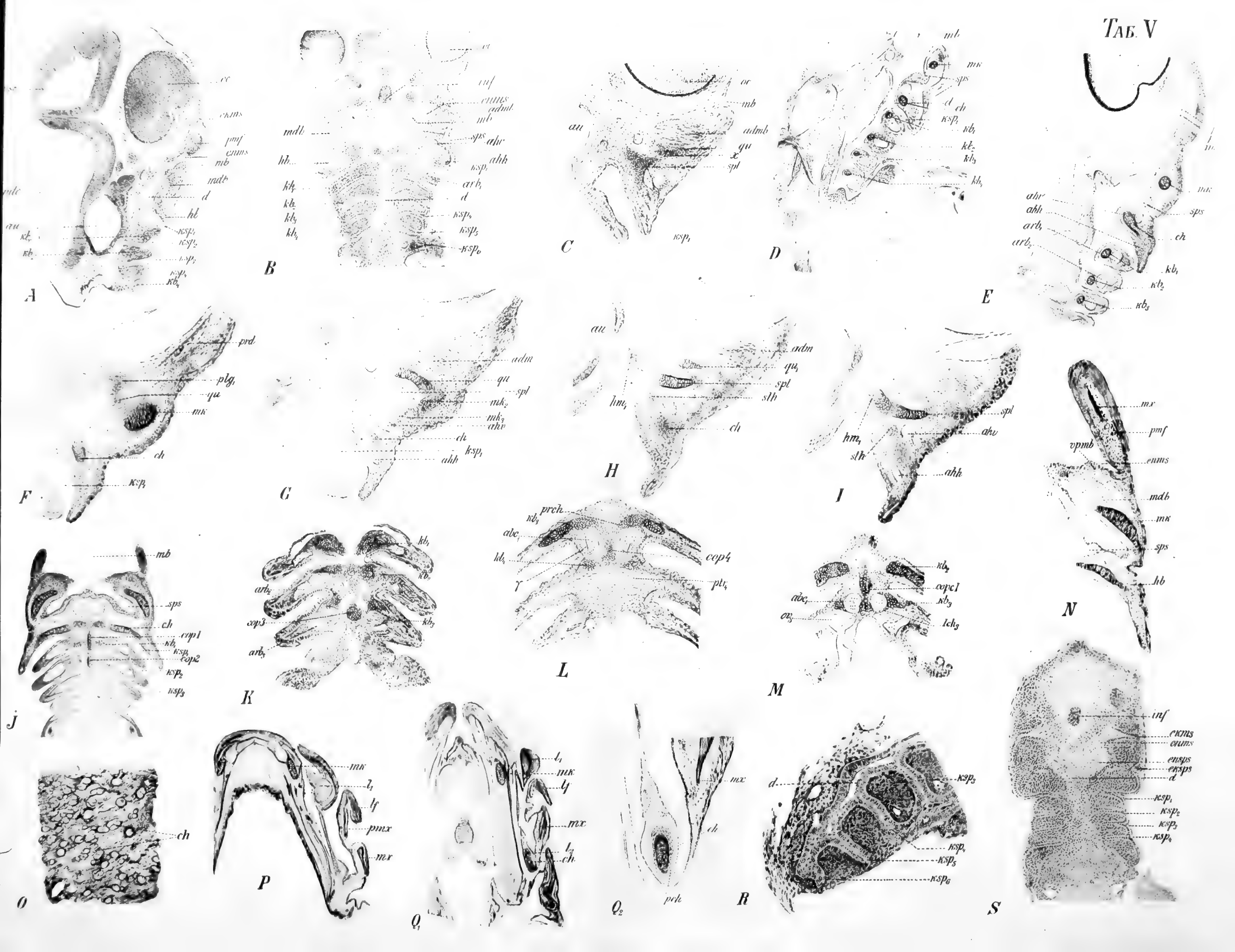

mx
pmx
lmm
dent
ll
dent
mk
art
44a
x
lhm
dent
art
mk
ang
45 b
gh
hb
kb1
copc I
kb2
kb3
copc II
kb4
kb5
46
gh
hb
cop
kb1
kb2
kb3
kb4
kb5
47
gh
hb
cop1
cop2
copc I
cop3
copc II
49
kb2
cop3
kb3
cop4
kb4
cop5
kb5
50

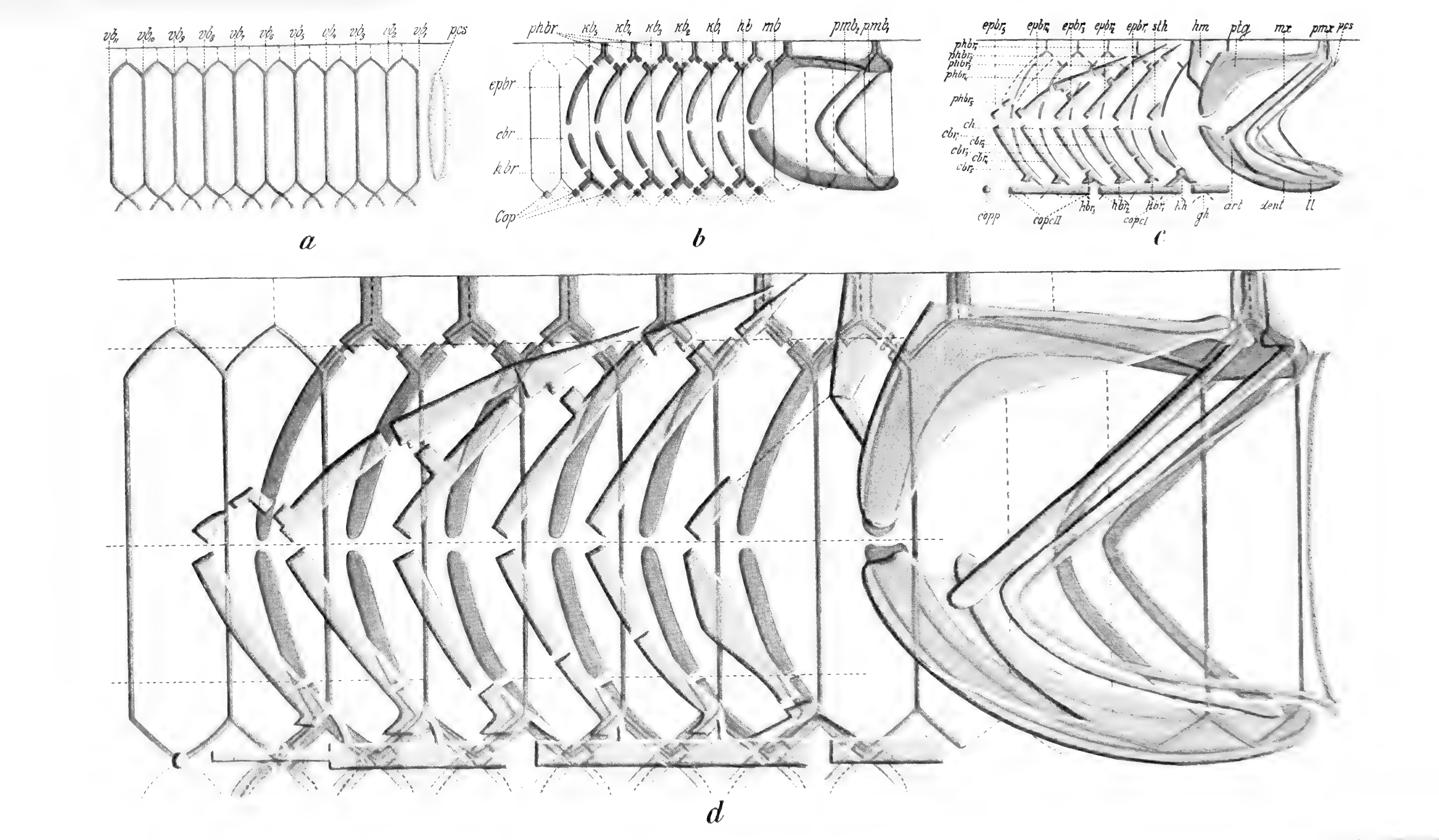

mx
lmm
pmx
dent
ll
dent
art
mk
44a
p
x
lhm
ch
ang
dent
art
45a
lhm
ang
45 b
dent
art
mk
lhm
art
mk
ang
45 c
gh
hb
kb1
copc I
kb2
kb3
copc II
kb4
kb5
46
gh
hb
cop1
cop2
kb1
copc I
kb2
cop3
kb3
copc II
kb4
kb5
47
gh
hb
cop1
kb1
cop2
lhh
kb2
copc I
cop3
kb3
lch3
lch4
copc II
kb4
kb5
48a
lhc
gh
lhh
kb1
cop1
kb2
cop2
48c
gh
hb
cop1
kb1
cop2
lhh
copc I
cop3
kb2
copc II
kb3
kb4
kb5
d
48b
gh
hb
cop1
cop2
copc I
cop3
copc II
49
kb2
cop3
copc I
kb3
cop4
copc II
kb4
cop5
kb5
50

Tab. V



mb
mk
sps
d
ch
ksp1
kb1
kb2
kb3
kb4
kb1
kb2
A
E
mk
sps
ch
ahv
ahh
arb1
arb2
kb1
kb2
kb3
spl
ahv
ahh
F
mx
pmf
vpmb
enms
mdb
mk
sps
hb
N
kb2
copc1
kb3
lch3
ksp3
ksp4
ksp5
ksp6
inf
ekms
enms
ensps
eksps
d
ksp1
ksp2
ksp3
ksp4
S





a
b
c
d
pcs
phbr
epbr
cbr
kbr
Cop
hb
mb
sth
hm
ptg
mx
pmx
ch
copp
copcII
copcI
hh
gh
art
dent
ll

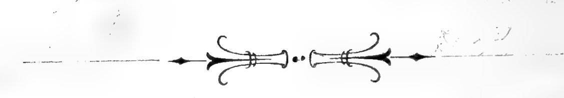
MÉMOIRES

de la SOCIÉTÉ des NATURALISTES de KIEFF.

TOME XXI. LIVRAISON 2.

TABLE DES MATIÈRES:

Commissionnaire de la Société Libraire **Eggers et C-ie** à St.-Petersbourg.



ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 3.

v. 21 no 3

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К⁰** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ.
Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1910.

ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 3.

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К⁰** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.

Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ. Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.

1910.

Печатано по опредѣленію Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

Попытка примѣненія закона компликаціи Виктора Гольдшмидта въ химіи.

ДИНАМИЧЕСКІЙ СМЫСЛЪ ЗАКОНА.

П. Н. Чирвинскій.

Въ рядѣ своихъ работъ, особенно въ Über Harmonie und Complication (Berlin 1901), Über Entwickelung der Krystallformen (Z. Kr. 1897), Über Harmonie im Weltraum (Ostwalds Annal. der Naturphilosophie, 1908) и др. нѣмецкій кристаллографъ *Victor Goldschmidt* развилъ простой законъ, названный имъ закономъ компликаціи (гармоніи), приложимость котораго по его изслѣдованіямъ охватила собою области, на первый взглядъ ничего между собою общаго не имѣющія: законъ этотъ нашелъ себѣ оправданіе въ эмпирическихъ выводахъ геометрической кристаллографіи (въ ученіи о развитіи кристаллическихъ формъ), въ музыкѣ, въ расположеніи Фраунгоферовыхъ линій, въ ученіи о цвѣтахъ и наконецъ въ расположеніи членовъ нашей солнечной системы. Въ виду того, что этотъ законъ далеко не является общеизвѣстнымъ, я позволю себѣ изложить его устами автора въ возможно сжатой формѣ, съ примѣрами.

„Положимъ у насъ имѣется рядъ чиселъ, въ коемъ отдѣльные члены обозначаютъ длины (l), отсчитываемыя по одному направленію и отъ одной и той же начальной точки или величины имъ обратныя $\left(z = \frac{1}{l}\right)$, напр., числа колебаній. Если эти числа (l или z) показываютъ гармоническую связь, то они имѣютъ и

опредѣленный числовой характеръ. Этотъ характеръ изъ непосредственно данныхъ величинъ l или z прямо обыкновенно усмотрѣть не удается—надо прибѣгнуть къ преобразованію“.

Эти числа Goldschmidt называетъ гармоническими (p), каждую форму ряда—простою формою. Благодаря такому преобразованію получается простая форма: 0 ... p ... ∞. Преобразованіе производится всегда по одной и той же формулѣ

$$p=\frac{l-l_1}{l_2-l} \text{ или } p=\frac{z-z_1}{z_2-z} \qquad (1)$$

гдѣ $l_1(z_1)$ начальный членъ, $l_2(z_2)$—послѣдній, а l (z) любой изъ промежуточныхъ между ними. [Я нахожу удобнымъ прибѣгать и къ формулѣ

$$p=\frac{l-l_1}{l_2-l_1} \text{ или } p=\frac{z-z_1}{z_2-z_1} \qquad (2)$$

дающей рядъ натуральныхъ чиселъ для идеальнаго гармоническаго ряда]. Случается, что рядъ состоитъ изъ двухъ частей, въ которыхъ наблюдается развитіе по тому-же закону компликаціи, но зашло оно въ томъ и другомъ не одинаково далеко. Если рядъ нормальный, то отъ главной точки, доминанты (p=1) направо стоятъ обратныя величины числамъ, стоящимъ отъ доминанты налѣво. Это такъ называемый симметрическій рядъ.

Нормальные ряды развитія таковы.

Нормальный рядъ 0 (первичный): $p=0 \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;\infty=N_1$

Нормальный рядъ 1 (усложненіе 1): $p=0 \;.\;.\;.\;1\;.\;.\;.\;\infty=N^0$

Нормальный рядъ 2 (усложненіе 2): $p=0\;.\;\frac{1}{2}\;.\;1\;.\;2\;.\;\infty=N_2$

Нормальный рядъ 3 (усложненіе 3): $p=0\;\frac{1}{3}\;\frac{1}{2}\;\frac{2}{3}\;1\;\frac{3}{2}\;2\;3\;\infty=N_3$

и т. д.

Дальше развитіе заходитъ рѣдко. Числа ряда не всегда бываютъ полными: такъ, напр., вмѣсто N_3 можетъ быть:

$$p=0\;\frac{1}{3}\;\frac{1}{2}\;1\;2\;3\;\infty$$

$$\text{или } p=0\;\frac{1}{3}\;\frac{1}{2}\;1\;2\;.\;\infty$$

Особенно часто не достаетъ $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{2}$. Иногда прибавляется еще $\frac{1}{4}$. Эти случаи вызываются вторичными вліяніями и требуютъ особаго изслѣдованія. Бываетъ возможнымъ расчленить такой рядъ доминантою на двѣ части, изъ которыхъ далѣе каждую можно представить рядомъ гармоническихъ чиселъ въ формѣ $0 \ldots \infty$ пользуясь для преобразованія формулой (1). При эксцентричномъ положеніи доминанты, чтобы придать ряду обычный видъ, можно ее перенести соотвѣтственнымъ умноженіемъ на подходящее число большее или меньшее единицы. Можно доказать, что это умноженіе въ гармоніи звуковъ или въ случаѣ планетныхъ разстояній отвѣчаетъ передвиженію къ болѣе сильнымъ конечнымъ узламъ (Verschiebung der Dominante nach dem stärkeren Endknoten). Слѣдовательно, по направленію этого передвиженія мы можемъ судить и объ относительной силѣ конечныхъ узловъ. Передвиженіе это тѣмъ больше, чѣмъ больше взятый нами множитель. Въ мірѣ кристалловъ и въ расположеніи планетъ наблюдается, по Goldschmidt'y, еще и другое явленіе: доминанта бываетъ двойною (Doppeldominante) или иначе говоря въ средней части ряда имѣется не одна главная точка, а двѣ почти равносильныя. Въ видѣ иллюстраціи приложимости закона Goldschmidt'a приведу нѣкоторые примѣры, даваемые авторомъ его.

Музыка. Возьмемъ діатоническую гамму, состоящую изъ 7 тоновъ. Число колебаній для do_1 примемъ равнымъ 1. Тогда

Тоны	do_1	re	mi	fa	sol	la	si	do_2 (октава)
Числа колебаній . .	1	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	2

Послѣ преобразованія по формулѣ (1) имѣемъ такой рядъ:

$$0 \quad \frac{1}{7} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad 7 \quad \infty,$$

по формулѣ (2) послѣ упрощенія и округленія цифръ

$$0 \quad 1 \qquad 2 \quad 3 \qquad 4 \quad 5 \quad 7 \qquad 8.$$

Эти ряды служатъ не только для выраженія чиселъ колебаній тоновъ діатонической гаммы, но и представляютъ обратныя вели-

чины для длинъ волнъ, посылаемыхъ отдѣльными тонами. По нѣкоторымъ соображеніямъ Goldschmidt упрощаетъ діатоническую гамму и она у него получаетъ видъ

$$p = 0 \ \frac{1}{3} \ \frac{1}{2} \ . \ 1 \ . \ 2(3) \ \infty.$$

Въ болѣе сложныхъ случаяхъ бываетъ

$$p = 0 \ \frac{1}{3} \ \frac{1}{2} \ \frac{2}{3} \ 1 \ \frac{3}{2} \ 2 \ 3 \ \infty$$

Рѣдко встрѣчается и $\frac{1}{4}$. Изъ соотвѣтственныхъ звуковъ строятся всѣ наши музыкальные аккорды..

Сюда же слѣдуетъ отнести и примѣры на стихосложеніе.

Спектральныя линіи. Для Фраунгоферовыхъ линій

A B C D E F G H:

$$p = 0 \ \frac{1}{3} \ \frac{1}{2} \ 1 \ 2 \ 3 \ (8) \ \infty.$$

Для линій α, β, γ, δ водорода

$$p = 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ \left(\text{или: } 0 \ \frac{1}{2} \ 1 \ \frac{3}{2}\right)$$

и др.

Кордышъ въ Кіевѣ сдѣлалъ удачный разборъ линій спектровъ, образующихъ между собою гармоническіе ряды (могутъ служить матеріаломъ для дальнѣйшихъ вычисленій по формулѣ Goldschmidt'a).

Цвѣта. Для главнѣйшихъ цвѣтовъ видимаго спектра, каковой субъективно отражаетъ въ себѣ извѣстный комплексъ эфирныхъ волнъ, мы имѣемъ тотъ-же рядъ, что и для Фраунгоферовыхъ линій: законъ компликаціи легъ въ основу развитія нашего органа зрѣнія, какъ и органа слуха. Пока, значитъ, всѣ эти примѣры были по своей сущности, примѣрами изъ области гармоническихъ движеній (волнообразныхъ движеній). Теперь приведу примѣры, гдѣ, повидимому, авторъ отказывается видѣть такую основу, но которая и здѣсь мнѣ кажется не невѣроятной.

Кристаллографія. По Goldschmidt'у въ развитіи кристаллографическихъ формъ наблюдаются тѣ-же ряды чиселъ, что и въ

музыкѣ. Встрѣчаются, напр., нормальные ряды №№ 0, 1, 2 и 3 (см. выше). Аккордъ аналогиченъ кристаллографической комбинаціи. Подобныя мысли до Goldschmidt'а высказывалъ *Ch. S. Weiss* и *Grassmann*. Ср. также ряды *Mohs*'а. См. еще *Baumhauer*, Die neuere Entwickelung der Kristallographie 1905, S. 129—143, *F. Haag*, Bemerkungen zum Complicationsgesetz, Z. Kr. 1908 SS. 63—75 и особенно рядъ послѣднихъ работъ *Е. С. Федорова*.

Астрономія. Разстояніе между отдѣльными членами нашей солнечной системы и ихъ спутниками всѣ отвѣчаютъ третьему нормальному ряду Goldschmidt'а. Въ этомъ ряду можетъ, однако, не хватать то одного, то другого члена. Вотъ главнѣйшіе примѣры:

Большія планеты . . . $p = 0 \,.\, \frac{1}{2} \,.\, 1 \,.\, 2.3 \;\infty$

Малыя планеты . . . $p = 0 \quad \frac{1}{3} \,.\, \frac{2}{3} \,.\, 1.2.\infty$

Эти два ряда по аналогіи съ музыкой можно назвать стоячими аккордами. Goldschmidt думаетъ, что тотъ и другой знаменуютъ собою двѣ разныя эпохи образованія, входящихъ въ ихъ составъ міровъ, что имѣетъ себѣ подтвержденіе въ рядѣ другихъ фактовъ. Обращу вниманіе на то, что движеніе планетъ происходитъ по орбитамъ болѣе или менѣе круговымъ и, приблизительно, съ равномѣрной скоростью. Иначе говоря, планеты совершаютъ круговыя гармоническія движенія. Какъ извѣстно, круговое движеніе получается отъ сложенія двухъ одинаковыхъ гармоническихъ прямолинейныхъ движеній, направленныхъ другъ къ другу подъ прямымъ угломъ и имѣющихъ разницу фазъ $\frac{\pi}{2}$ или $\frac{3\pi}{2}$ $\left(-\frac{\pi}{2}\right)$.

Полный оборотъ точки по кругу отвѣчаетъ прохожденію проэкціи ея на одинъ изъ діаметровъ въ ту и другую сторону (двойной діаметръ) или на вращающемся барабанѣ полной длинѣ волны (λ).

Теперь перейдемъ въ область химіи. Здѣсь законъ компликаціи, по-моему, имѣетъ приложеніе какъ къ химическимъ соединеніямъ, такъ и къ „элементамъ", если послѣдніе расположить въ періодическую систему въ томъ нѣсколько идеализированномъ видѣ, какъ далъ ее *Н. А. Морозовъ* въ своемъ замѣчательномъ изслѣдованіи „Періодическія системы строенія вещества" (Москва 1907,

437 страницъ). Чтобы отклонить отъ себя нападки въ увлеченіи преимущественно гипотетической стороной творчества Морозова, я возьму изъ его работы сначала лишь то, что наименѣе заслуживаетъ такого упрека.

Морозовъ доказалъ, что всѣ нормальные алифатическіе и циклическіе углеводороды (карбогидриды какъ онъ ихъ вообще называетъ) укладываются въ періодическую систему [1]). Періодъ въ полномъ объемѣ содержитъ 8 членовъ (такъ же какъ и въ періодической системѣ элементовъ Менделѣева, передѣланной Морозовымъ) соотвѣтственно валентности отдѣльныхъ членовъ его по галоидамъ („типы" отъ 0 до 7). Углеводороды располагаются при этомъ по возрастающимъ атомнымъ вѣсамъ. Возростаніе происходитъ для каждаго члена на единицу, на вѣсъ одного атома водорода (поэтому этотъ элементъ, по Морозову, играетъ роль, какъ онъ выражается, „ключа" системы). Обѣ системы можно представить себѣ наложенными на одной таблицѣ (см. таблицу 14 его работы), при чемъ съ третьяго періода и до конца (практически можно окончить 11-мъ періодомъ, если не раньше) циклическіе и алифатическіе углеводороды дадутъ сдвоенныя линіи: каждый членъ періода циклическихъ углеводородовъ содержитъ, какъ доказано опытомъ, на два атома водорода меньше, чѣмъ каждый соотвѣтственный членъ алифатическаго періода (Морозовъ дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ, что то же самое наблюдается и въ періодахъ элементовъ, если послѣдніе считать тѣлами сложными и что ключемъ къ ихъ системѣ служитъ гелій). Я не буду приводить самыхъ таблицъ сюда относящихся (см. у Морозова), но для ясности прибавлю еще слѣдующее. Самымъ правымъ вертикальнымъ рядомъ въ таблицѣ алифатическихъ углеводородовъ будетъ гомологическій рядъ метана („нулевой типъ", безвалентный типъ), который, какъ извѣстно состоитъ изъ слѣдующихъ членовъ:

[1]) Подобную мысль высказывали, впрочемъ, и другіе изслѣдователи: Пелопидасъ въ 1883 году и Кэрнелли (Carnelley) въ 1886.

	Атом. вѣсъ.	
Метанъ	16	
Этанъ	30	
Пропанъ	44	d = 14
Бутанъ	58	
Пентанъ	72	
	и т. д.	

Налѣво отъ него идетъ типъ 1-й (валентность=1), содержащій радикалы:

Метилъ	15	
Этилъ	29	
Пропилъ	43	d = 14
Бутилъ	57	
Пентилъ	71	
	и т. д.	

Въ циклическомъ ряду нулевой типъ содержитъ:

Циклопропанъ	42	
Циклобутанъ	56	d = 14
Циклопентанъ	70	
Циклогексанъ	84	
	и т. д.	

Н. А. Морозовъ показалъ далѣе, что эта же періодичность отражается и на всѣхъ соединеніяхъ органической химіи, которыя, какъ извѣстно, всѣ можно разсматривать какъ производные углеводородовъ (онъ показываетъ, напр., это для наивысшихъ формъ спиртоваго, альдегиднаго и кислотнаго характера, при чемъ принимаетъ въ расчетъ и аллотропическія видоизмѣненія). По Морозову, наиболѣе стойкая метамерія для нечетнозвенныхъ періодовъ начиная съ третьяго (т. е. періодовъ, въ которыхъ въ группѣ $(CH_2)n$ $n = 3,5$ и т. д.) будетъ циклическая, а для четнозвенныхъ алифатическая (совершенно подобныя же отношенія онъ предполагаетъ и у химическихъ элементовъ, у которыхъ это явленіе повело къ ошибочному удлиненію нечетныхъ періодовъ въ горизонтальномъ направленіи—см. его табл. 15). Послѣ этихъ фактическихъ предпосылокъ прибѣгнемъ къ преобразованіямъ по формуламъ (1) и (2).

Возьмемъ сначала первый неполный періодъ нормальныхъ алифатическихъ углеводородовъ. Онъ содержитъ C (4-хъ валентенъ), CH, CH_2, CH_3 и CH_4 (безвалентный типъ) съ атомными вѣсами—12, 13, 14, 15, 16. Тогда по формулѣ Goldschmidt'а получимъ рядъ:

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty$$

По формулѣ (2):

$$0 \quad \frac{1}{4} \quad \frac{2}{4} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{4} \quad \text{или}$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4.$$

Второй періодъ (отъ C_2 до C_2H_6) даетъ:

$$0 \quad \frac{1}{5} \quad \frac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad 5 \quad \infty \quad \text{(по первой формулѣ).}$$

По второй формулѣ:

$$0 \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{2} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{6}{6} \quad \text{или}$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6.$$

Всѣ остальные періоды (т. е. съ 3-го) содержатъ 8 членовъ. Періоды эти изображаются такъ.

По первой формулѣ:

$$0 \quad \frac{1}{6} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{2} \quad 6 \quad \infty$$

Очевидно здѣсь имѣется въ срединѣ ряда двойная доминанта.

По второй формулѣ:

$$0 \quad \frac{1}{7} \quad \frac{2}{7} \quad \frac{3}{7} \quad \frac{4}{7} \quad \frac{5}{7} \quad \frac{6}{7} \quad \frac{7}{7} \quad \text{или}$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7.$$

Идя по вертикальному направленію (т. е. восходя по гомологическолу ряду) имѣемъ тѣ-же самые ряды, т. е.

$$0 \quad \frac{1}{6} \cdot \frac{2}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{2} \quad 6 \quad \infty \quad \text{по первой формулѣ,}$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad \text{по второй,}$$

если взять 8 членовъ, если же 11 [по аналогіи съ Менделѣевской системою, если исключить по теоретическимъ соображеніямъ изъ нея водородъ, единственный представитель перваго (полу) періода и ряда], то

$$0\ \frac{1}{9}\ \frac{1}{4}\ \frac{3}{7}\ \frac{2}{3}\ 1\ \frac{3}{2}\ \frac{7}{3}\ 4\ 9\ \infty$$

по первой формулѣ и

$$0\ \frac{1}{10}\ \frac{2}{10}\ \frac{3}{10}\ \frac{4}{10}\ \frac{5}{10}\ \frac{6}{10}\ \frac{7}{10}\ \frac{8}{10}\ \frac{9}{10}\ \frac{10}{10}$$

или

$$0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10$$

по второй формулѣ.

Обратимъ вниманіе на слѣдующее. По закону *Titius*'а (*Bode*) разстояніе между 8 планетами (NB!) выражается по формулѣ

$$e = 4 + 2^x . 3,$$

гдѣ степень x =

$-\infty$	0	1	2	[3]	4	5	6
Меркурій.	Венера.	Земля.	Марсъ.	Астероиды.	Юпитеръ.	Уранъ.	Нептунъ.

Отступленіе отъ закона показываетъ лишь положеніе Нептуна, что заставило многихъ серьезныхъ ученыхъ отказать въ какомъ-либо значеніи закону Titius'а, что совершенно неправильно.

Законъ Goldschmidt'а не заслуживаетъ такого упрека при условіи примѣненія его порознь къ внутреннимъ и внѣшнимъ планетамъ (см. выше). Во всякомъ случаѣ аналогія между періодической системою вещества и распредѣленіемъ планетъ должна существовать не внѣшняя, а генетическая, корень которой находится въ соотношеніи между массою и энергіей.

Совмѣстно образующіеся при искусственномъ полученіи или совмѣстно находимые въ природѣ углеводороды обыкновенно принадлежатъ къ одному вертикальному гомологическому ряду (образуютъ тоже гармоническій рядъ). Преобладаютъ по количеству углеводороды сравнительно простого состава—болѣе сложные углеводороды аналогично музыкальнымъ обертонамъ или плоскостямъ

со сложными символами убываютъ по числу и количеству весьма скоро. Какъ главнѣйшіе представители углеводородовъ бакинской нефти слѣдуетъ назвать пентанъ, гексанъ, гептанъ, октанъ, нонанъ, болѣе сложныхъ (до $C_{16}H_{34}$ включительно) мало. Всѣ тѣ-же отношенія наблюдаются и въ системахъ другихъ органическихъ соединеній, напр., спиртовъ (достаточно напомнить, что этиловый спиртъ всегда сопровождается нѣкоторымъ количествомъ другихъ своихъ гомологовъ, образующихъ смѣсь, извѣстную подъ именемъ сивушнаго масла), кислотъ и т. д. Если наше утвержденіе вѣрно для каждаго вертикальнаго гомологическаго ряда, то оно eo ipso становится вѣрнымъ и при движеніи вверхъ цѣлыми періодами, что въ дѣйствительности и наблюдается. Въ связи съ этимъ толкованіемъ становится понятнымъ, почему и періодическая система Менделѣева содержитъ въ началѣ наиболѣе распространенные элементы, слагающіе нашу землю и всѣ міры вселенной. Одновременное возникновеніе гомологовъ въ ряду органическихъ соединеній въ связи съ гипотезой Морозова даетъ намъ объясненіе, почему въ вертикальныхъ рядахъ (группахъ, по Менделѣеву) стоятъ элементы, наиболѣе часто встрѣчающіеся совмѣстно въ одномъ и томъ же минералѣ или горной породѣ (таковы Li, Na, K; Cu и Au; Mg, Ca, Sr, Ba и т. д.): это обертоны къ основному тону, съ которымъ они образуютъ тѣ или другіе аккорды, отличающіеся, такъ сказать, различной степенью стойкости и звучности. Степень этой стойкости и звучности (сила звука въ музыкѣ зависитъ отъ $\frac{mv^1}{2}$) можно опредѣлить, изучая частоту ихъ встрѣчъ въ природѣ и опредѣляя количественныя соотношенія въ атомахъ между „основнымъ" элементомъ и его „аналогами-обертонами". Матеріаломъ для такихъ наблюденій могутъ служить какъ самородные элементы (включая сюда и желѣзные метеориты), такъ и химическія соединенія, минералы (преимущественно силикаты). Если стать на вышеизложенную точку зрѣнія, то станетъ вполнѣ понятнымъ, почему именно минералы являются такъ рѣдко простыми химическими соединеніями, и представляютъ собою изоморфныя смѣси.

Перейдемъ опять къ нашимъ углеводородамъ. Возьмемъ для примѣра третій періодъ нормальныхъ алифатическихъ карбогидридовъ, который можетъ считаться типическимъ.

Вотъ онъ:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C_3H	C_3H_2	C_3H_3	C_3H_4	C_3H_5	C_3H_6	C_3H_7	C_3H_8
0	1	2	3	4	5	6	7

(по второй формулѣ).

Легко видѣть, что если брать отъ границы IV и V (мѣсто двойной доминанты) попарно равноудаленные углеводороды или отвѣчающіе имъ тоны, то мы будемъ получать все одинъ и тотъ же результатъ. Въ самомъ дѣлѣ

$$C_3H_4 + C_3H_5 = C_6H_9$$
или $3 + 4 = 7.$
$$C_3H_3 + C_3H_6 = C_6H_9$$
или $2 + 5 = 7.$
$$C_3H_2 + C_3H_7 = C_6H_9$$
или $1 + 6 = 7.$

Слѣдовательно, всякій членъ этого ряда можно разсматривать какъ продуктъ распада гипотетическаго члена C_6H_9, который самъ по себѣ не стоитъ въ этомъ ряду, но имѣется въ той же системѣ углеводородовъ, гдѣ стоитъ однако выше (молек. вѣсъ C_6H_9 81). Беря подобныя же суммы въ 4-омъ и 5-омъ періодахъ, получимъ суммы C_8H_{13} (молекулярный вѣсъ 109, стоитъ въ $4 \times 2 = 8$-омъ періодѣ) и $C_{10}H_{17}$ (молекулярный вѣсъ 137, стоитъ въ $5 \times 2 = 10$-омъ періодѣ). И т. под. Всѣ эти результирующіе углеводороды стоятъ въ одномъ вертикальномъ ряду, валентность котораго по галоидамъ нотируется пятью (типъ пятый Морозова). Можно, конечно, и иначе мысленно (практика внесетъ ограниченія) синтезировать пары одного ряда, чтобы получить членъ другого, напр., $CH_2 + CH_3$ въ первомъ ряду даютъ C_2H_5 2-го ряда и т. д. Аналогичные результаты мы получаемъ двигаясь и по вертикальнымъ рядамъ. Эти наблюденія мнѣ кажутся важными при попыткахъ экспериментальнаго разложенія элементовъ и превращеніи однихъ въ другіе (чтобы сознательно искать слѣдовъ элементовъ, на которые, напр., произошелъ распадъ etc).

Причина, почему въ восьми-членныхъ углеводородныхъ періодахъ имѣется двойная доминанта, не вполнѣ ясна, зато для

системы элементовъ ея присутствіе гораздо яснѣе и по аналогіи заставляетъ предполагать и для углеводородовъ возможность подобнаго же объясненія. Дѣло въ томъ, что въ періодической системѣ элементовъ мы имѣемъ тоже 8-ми членные (полу) періоды [1]), въ которыхъ четыре правыхъ элемента показываютъ убываніе валентности по водороду при одновременномъ ростѣ валентности по кислороду, а четыре лѣвыхъ элемента съ водородомъ вообще не соединяются. Срединный членъ (напр., C, Si, Ti и т. д.) имѣетъ, такъ сказать, переходный характеръ (въ солнечной системѣ ср. Юпитеръ). Физическія свойства въ серединѣ періодовъ показываютъ максимумъ или минимумъ. Какъ будетъ показано ниже въ Менделѣевскихъ періодахъ (по исправленіи ихъ Морозовымъ) имѣются совершенно тѣ же отношенія, что и у углеводородовъ. Такъ для типическаго (полу) періода

Li Be B C N O F Ne

имѣемъ

$$0 \quad \frac{1}{6} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{2} \quad 6 \quad \infty \quad \text{(по первой формулѣ).}$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad \text{(по второй формулѣ).}$$

Начиная съ углерода валентность по водороду правильно падаетъ (RH_4, RH_3, RH_2, RH, R). Поэтому мнѣ кажется болѣе правильнымъ разбить этотъ періодъ на два отрѣзка, причемъ конечными узловыми точками для первой половины принять Li и N, а для второй N и Na (Na начинаетъ новый періодъ). Въ этомъ случаѣ получается особенно простая форма гармоническаго ряда (признакъ правильнаго выбора узловыхъ точекъ). Въ самомъ дѣлѣ, мы будемъ имѣть

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na
0	$\frac{1}{3}$	1	3	∞				
				0	$\frac{1}{3}$	1	3	∞

---

[1]) Менделѣевъ называетъ полнымъ періодомъ два сосѣднихъ періода четный и нечетный, но называютъ періодомъ и половину такого періода.

Въ примѣненіи къ музыкѣ Goldschmidt пишетъ: „0 $\frac{1}{3}$ 1 3 ∞, der *symmetrisch ergänzte Dur-Accord*, er wirkt harmonisch als Accord und Folge. Das Eintreten von 3 macht den Accord voller, den Wohlklang gesättigter. In der That finden wir im vierstimmigen Satz von Musikstücken den Accord O $\frac{1}{3}$ 1 3 ∞ an besonders betonten, wichtigen Stellen" (Harmonie und Complication, S. 17).

Такъ какъ валентность по металламъ идетъ обратно валентности по галоидамъ (см. у Морозова), то очень возможно, что и четвертому члену слѣва въ каждомъ періодѣ углеводородной періодической системы (т. е., напр., C_3H_4, C_4H_6, C_5H_8 и т. д.) принадлежитъ переходная роль. Впрочемъ, металлозамѣщенныхъ въ углеводородномъ семействѣ извѣстно мало и они большею частью плохо изучены, чтобы можно было это утверждать съ полной увѣренностью. Прежде чѣмъ приступить къ аналогичному анализу періодической системы элементовъ, разсмотрю съ этой же точки зрѣнія еще одну періодическую систему изъ области углеродистыхъ соединеній. Система эта сопоставлена у Морозова на таблицѣ 42. Онъ ей предпосылаетъ слѣдующія замѣчанія.

„До сихъ поръ мы имѣли дѣло съ радикалами, которые при современныхъ космическихъ условіяхъ на землѣ, способны существовать лишь въ своихъ соединеніяхъ съ другими веществами, такъ какъ при выходѣ изъ этихъ соединеній они слагаются попарно или распадаются на части вслѣдствіе непрочной іонизаціи своихъ ненасыщенныхъ единицъ сродства. Это какъ бы новые химическіе элементы при условіяхъ своего образованія и обратной диссоціаціи. Но вотъ періодическая система такихъ органическихъ радикаловъ (таблица 42), которые существуютъ и въ свободномъ видѣ: они составляютъ главную часть тканей живыхъ существъ, особенно растеній, почему мы и назвали ихъ фитотектическими радикалами. Взглянувъ на нашу таблицу, мы видимъ, что это уже не простые углеводороды, а ихъ окислы (за исключеніемъ нулевого типа)".

Самой таблицы за техническими трудностями я не воспроизвожу и желающихъ отсылаю къ оригиналу. Въ таблицѣ имѣется 5 группъ (вертикальныхъ рядовъ), при чемъ въ нихъ размѣщены

соединенія по возрастающему молекулярному вѣсу и валентностью по эфирамъ отъ нуля до четырехъ. Въ каждомъ періодѣ имѣемъ ариѳметическую прогрессію съ знаменателемъ 7: въ 1-омъ періодѣ измѣненія идутъ отъ 16 до 44, во второмъ отъ 30 до 58, въ третьемъ отъ 60 до 88, въ четвертомъ отъ 90 до 118 и т. д. Тогда вычисленіе по формулѣ Goldschmidt'а для *каждаго* [1]) такого періода даетъ слѣдующій нормальный уже знакомый намъ рядъ:

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty$$

По 2-й формулѣ:

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4.$$

Отмѣчу слѣдующій интересный фактъ, вполнѣ аналогичный тому, который мною уже былъ описанъ и истолкованъ. Въ нашемъ ряду доминанта стоитъ на 3-емъ мѣстѣ, т. е. принадлежитъ второму типу по валентности. Таблица 42 разграфлена Морозовымъ на двѣ вертикальныя половины: лѣвая изъ нихъ показываетъ бо́льшую жадность къ спиртамъ. Слѣдовательно мѣсто доминанты получаетъ объясненіе своего raison d'être. Надѣюсь, что послѣ сообщенныхъ фактовъ у читателя нѣсколько разсѣется предубѣжденіе противъ примѣнимости закона Goldschmidt'а въ химіи, и мы можемъ смѣлѣе приступить съ тѣмъ же орудіемъ и къ дальнѣйшей обработкѣ періодической системы элементовъ. Долженъ, однако, сказать прямо, что система эта въ томъ видѣ, какъ она дана ея творцомъ *Д. И. Менделѣевымъ* является областью болѣе или менѣе забронированною для закона Goldschmidt'а. Я, однако, убѣжденъ, что явленіе это вызвано рядомъ побочныхъ обстоятельствъ (о нихъ см. ниже), не затрагивающихъ нисколько существа самого вопроса, какъ его развилъ А. Морозовъ: причинами здѣсь являются 1) неполнота системы (открытіе новыхъ элементовъ то и дѣло совершается на нашихъ глазахъ), 2) недостаточно точныя данныя для величинъ атомныхъ вѣсовъ различныхъ элементовъ, особенно рѣдкихъ (см. еще стр. 18). Послѣднее обстоятельство вызываетъ особенно большую помѣху для нашихъ вычисленій, ибо разницы между атомными вѣсами сосѣдей

---

[1]) Ср. наблюденіе Goldschmidt'а надъ кристаллами: „Die Normalreihen sind für alle Systeme gleich“.

въ періодѣ (теоретически 2) сравнительно съ абсолютными величинами атомныхъ вѣсовъ слишкомъ малы и лежатъ нерѣдко въ предѣлахъ погрѣшностей наблюденія. Вліяетъ на результаты вычисленія и самое распредѣленіе элементовъ, которое во всѣхъ деталяхъ не только не можетъ считаться общепринятымъ, но и самому автору системы внушало тѣ или другія сомнѣнія. Вотъ почему, хотя мы можемъ считать систему Менделѣева безусловно вѣрною въ своей основѣ, но не неизмѣнимою въ своихъ деталяхъ. Эти детали очень существенныя по теоретическимъ соображеніямъ и введены были Н. А. Морозовымъ (можно напомнить, что и Менделѣевъ въ свое время теоретически исправлялъ атомные вѣса элементовъ, напр., индія, урана, церія и позднѣйшія изслѣдованія лишь подтвердили эти поправки). Съ своей стороны я возьму его идеализированную систему, какъ данное, къ которому и примѣню законъ Goldschmidt'a. Разсмотримъ начало таблицы 27 его работы.

Всего 11 періодовъ и ключъ системы.										Ключъ: 4	
	1)	Нормальные	6	8	10	12	14	16	18	20	>d=16
	2)	Нормальные	22	24	26	28	30	32	34	36	>d=16
	3)	Циклическіе	40	42	44	46	48	50	52	54	>d=22
		Нормальные	44	46	48	50	52	54	56	58	
			и т. д.								
		Типы	7	6	5	4	3	2	1	0	

Въ первомъ періодѣ имѣемъ:

Li Be B C N O F Ne.

Во второмъ:

Na Mg Al Si P S Cl Ar

И т. д.

Знаменатель прогрессіи въ періодахъ=2 (вѣсъ полумолекулы гелія, поставленнаго въ ключъ). Какъ уже было приведено, мы имѣемъ для каждаго періода

$$0\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{5}\ \frac{3}{4}\ \frac{4}{3}\ \frac{5}{2}\ 6\ \infty \text{ (по первой формулѣ)}$$

$$0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7 \text{ (по второй формулѣ).}$$

Если же возьмемъ конечной узловой точкою не Ne, а Na, какъ начинающій новый періодъ (междуперіодный скачекъ равенъ тутъ тоже двумъ, какъ и знаменатель прогрессіи 1-го періода), то получимъ

$$0\ \frac{1}{7}\ \frac{1}{3}\ \frac{3}{5}\ 1\ \frac{5}{3}\ 3\ 7\ \infty$$

Числа $\frac{1}{7}$ и 7, $\frac{1}{3}$ и 3 намъ встрѣчались въ музыкѣ, $\frac{3}{5}$ и $\frac{5}{3}$, хотя и рѣдко, по Goldschmidt'y, встрѣчаются въ кристаллографіи (см. его рядъ N_4, Harmonie und Complication, S. 11). Часты въ кристаллографіи $\frac{1}{3}$ и 3. Выше я показалъ, что этотъ періодъ лучше разбить на двѣ половины

$$0\ \frac{1}{3}\ 1\ 3\ \infty \quad \text{и}$$

$$0\ \frac{1}{3}\ 1\ 3\ \infty$$

Половины эти равны. Если вокругъ азота, какъ оси второго порядка, повернуть первую половину на 180°, т. е. привести ее въ двойниковое положеніе по отношенію ко второй и тогда почленно перемножить обѣ половины, то получимъ

$$0\ 1\ 1\ 1\ 0.$$

Идя по типамъ (группамъ) таблицы Морозова сверху внизъ, мы получаемъ такія разницы:

$$\underbrace{16,\ 18,\ 4}\quad \underbrace{22,\ 18,\ 4}\quad \underbrace{22,\ 18,\ 4}\quad \underbrace{22,\ 18,\ 4}\quad \text{и}\quad \underbrace{22,\ 18,\ 4}$$

Есть основаніе думать, что четнорядные элементы Менделѣевскихъ группъ являются болѣе основными, а нечетнорядные болѣе кислотными, значитъ тоже имѣется на лицо періодичность.

Изъ сказаннаго ясно, что и въ вертикальномъ направленіи найдетъ примѣненіе законъ Goldschmidt'a.

Если пока мнѣ можно было ставить упрекъ, что я пользуюсь все-же идеализированной періодической системою элементовъ для своихъ вычисленій, то вотъ примѣненіе закона Goldschmidt'a къ двумъ періодамъ *Doebereiner*'а (1829), въ которыхъ *атомные вѣса взяты нынѣ принимаемые.* Элементы, входящіе въ эти періоды принадлежатъ двумъ вертикальнымъ группамъ Менделѣевской системы. Вотъ два примѣра:

Li	7,03	Разность	d=16,02
Na	23,05	„	d=16,10
K	39,15		
S	32,06		
Se	79,20	„	d=47,14
Te	127,00 (?)	„	d=47,80

Для каждой изъ этихъ тріадъ имѣемъ по формулѣ (1) симметрическій нормальный рядъ N_1 Goldschmidt'a:

$$0 \quad 1 \quad \infty$$

Этому въ музыкѣ отвѣчаетъ пустая квинта (die leere Quint): do, sol, $\overline{\text{do}}$. Этотъ же рядъ часто встрѣчается въ кристаллахъ.

Въ связи со всѣмъ вышеизложеннымъ, конечно, тутъ мы не должны предполагать случайности.

Укажу теперь на два обстоятельства, которыя Морозовъ считаетъ причинами уклоненія эмпирически найденныхъ значеній для атомныхъ вѣсовъ отъ идеальныхъ. Первое изъ нихъ состоитъ въ томъ, что уклоненія увеличиваются къ концамъ періодовъ [1]) и, слѣдовательно, показываютъ тоже періодичность. Морозовъ дѣлаетъ вѣроятнымъ, что въ этомъ случаѣ играетъ роль галогеническая антиномія элементовъ на противоположныхъ концахъ каждаго періода: по крайней мѣрѣ, если принять ее въ расчетъ, то уклоне-

---

[1]) Интересная аналогія: въ свободныхъ зонахъ на гномоническихъ проэкціяхъ Goldschmidt'a ясно можно видѣть смѣщеніе точекъ къ болѣе сильнымъ узловымъ точкамъ въ кристаллѣ; здѣсь поэтому раньше явятся плоскости сложныхъ символовъ. Ср. уклоненіе Нептуна отъ закона *Titius*'а (стр. 9).

нія значительно ослабляются. Вторая возможная причина уклоненій, по Морозову, заключается въ томъ, что „атомы нельзя разсматривать какъ простыя, безжизненныя массы: это не массы m, а тѣлесныя скопленія энергіи $\frac{mv^2}{2}$ и ихъ вѣсъ на земной поверхности, хотя въ принципѣ и пропорціоналенъ массамъ, однако можетъ въ нѣкоторой степени зависѣть и отъ второго множителя въ выраженіи энергіи, т. е. v^2“.

Далѣе надо обратить вниманіе на то обстоятельство, что даже у одного и того же наблюдателя, смотря по выбранному способу опредѣленія атомнаго вѣса, получаются различные результаты. Да и одинъ и тотъ же способъ, особенно для рѣдкихъ элементовъ, гдѣ небольшія навѣски не позволяютъ произвести нужную очистку вещества отъ его гомологовъ, даетъ разницы, нерѣдко превышающія разницы между сосѣдними элементами, что лишаетъ насъ возможности при вычисленіяхъ оперировать лишь съ эмпирическими цифрами. Періодическій законъ глубоко проникаетъ химію, хотя и не имѣетъ до сихъ поръ удовлетворительнаго объясненія. Вотъ что говоритъ объ этомъ самъ *Д. И. Менделѣевъ*.

„Сущность понятій, выражающихъ періодическій законъ, кроется въ общемъ физико-химическомъ началѣ соотвѣтствія, превращаемости и эквивалентности силъ природы. Отъ массы вещества находится въ прямой зависимости тяготѣніе, притяженіе на близкихъ разстояніяхъ и много иныхъ явленій. Нельзя же думать, что химическія силы не зависятъ отъ массы. Зависимость оказывается потому, что свойства простыхъ тѣлъ опредѣляются массами атомовъ, ихъ образующихъ...“ „Что касается отсутствія какого-либо объясненія сущности разсматриваемаго закона, то причину тому должно искать прежде всего въ отсутствіи точнаго для него выраженія: онъ рисуется нынѣ въ видѣ новой, отчасти только раскрытой тайны природы, въ которой намъ дана возможность постигать законы, но очень мало возможности постигать причину этихъ законовъ“.

Я склоненъ усматривать его сущность въ образованіи системъ стоячихъ волнъ, ведущихъ къ тому, что компоненты молекулы (см. у Морозова) любого элемента принимаетъ совершенно закономѣрную стереохимическую структуру, аналогичную структурѣ кристаллической, гдѣ по *J. Beckenkamp*'у наблюдаются

тоже стоячія волны [1]). Структура эта, значитъ, имѣетъ не статическое, а динамическое равновѣсіе. Чѣмъ сильнѣе движеніе въ атомахъ, чѣмъ легче атомныя волны находятъ резонансъ въ волнахъ другого элемента или соединенія (ceteris paribus это легче случится у элементовъ не съ очень большимъ атомнымъ вѣсомъ и притомъ въ жидкомъ или газообразномъ состояніи, допускающемъ легкое движеніе молекулъ), тѣмъ энергичнѣе происходятъ химическія соединенія съ образованіемъ все новыхъ и новыхъ системъ стоячихъ волнъ, представляющихъ производные основнымъ 4-мъ типамъ волнъ (тонамъ) 4-хъ первыхъ элементовъ первой или второй половины перваго полуперіода. При такой точкѣ зрѣнія различная степень устойчивости тѣхъ или другихъ соединеній, даваемыхъ даннымъ элементомъ, имѣетъ въ своей основѣ тѣ же механическіе принципы, что и образованіе или звучность обертоновъ, аккордовъ, суммовыхъ или разностныхъ тоновъ, производимыхъ звучащимъ или лучеиспускающимъ тѣломъ.

Состояніе кристаллическое сравнительно съ жидкимъ и газообразнымъ является болѣе устойчивымъ, менѣе энергичнымъ, ибо кромѣ, такъ сказать, химическихъ волнъ, созидающихъ молекулу или атомъ, развиваются волны вторичныя, болѣе крупныя, построяющія кристаллъ: общій запасъ энергіи понижается у даннаго элемента или химическаго соединенія. Генераторами волнообразнаго движенія являются самыя массы, заряженныя электрически. Заряды показываютъ полярность и въ общемъ случаѣ въ трехъ косоугольныхъ направленіяхъ взаимодѣйствуютъ различно, вызывая каждый свою собственную систему матеріальныхъ волнъ, служащую мѣриломъ (параметромъ) наклона граней по соотвѣтственной оси. Вотъ почему только при этихъ условіяхъ обозначенія формъ кристалла мы получаемъ гармоническіе ряды [2]). Всѣ химическія взаимодѣйствія въ

---

[1]) *J. Beckenkamp*. Über die Dioxyde der Elemente der vierten Gruppe des periodischen Systems. Z. Kr. 1906, Bd. 42. О волнахъ, возникающихъ въ кристаллѣ во время его роста, мы впервые узнаемъ изъ работы *Grassmann*'a (1829). См. подробнѣе *В. И. Вернадскій*, Основы кристаллографіи, Москва, 1903, стр. 195.

[2]) Сказано это такъ для краткости—надо принять во вниманіе еще законъ компликаціи (см., напр., *Е. Федоровъ*, Крайнее упрощеніе зональныхъ вычисленій etc., Зап. И. Спб. Мин. Общ. XLIV, 1).

общемъ случаѣ тоже векторіальны и, если мы въ громадномъ большинствѣ случаевъ, этого не обнаруживаемъ, то это вызывается тѣмъ, что 1) наши реакціи идутъ въ растворенномъ или газообразномъ состояніи (псевдоизотропныя тѣла, аггрегаты стереохимически построенныхъ частицъ), 2) тѣмъ, что изъ химиковъ только органики до сихъ поръ разрабатывали структурную теорію и то больше въ плоской разверткѣ. Если періодическій законъ элементовъ справедливъ и удовлетворяетъ принципу Goldschmidt'a, то этотъ послѣдній, конечно, долженъ относиться и ко всѣмъ химическимъ соединеніямъ опредѣленнаго состава: вѣдь и самая періодическая система элементовъ выросла на прогрессивномъ ростѣ атомныхъ вѣсовъ элементовъ въ связи съ изученіемъ даваемыхъ ими типовъ соединеній (главнымъ образомъ съ кислородомъ и водородомъ). По Морозову, и элементы суть соединенія, построенные по закону кратныхъ отношеній, легшихъ, какъ извѣстно, въ основу ученія о химическихъ соединеніяхъ. Возьмемъ классическій примѣръ на кратныя отношенія—кислородныя соединенія азота. Мы имѣемъ рядъ.

$$N_2O$$
$$N_2O_2$$
$$N_2O_3$$
$$N_2O_4$$
$$N_2O_5$$

Примѣняя формулы (1) и (2) къ атомнымъ наростаніямъ кислорода въ этомъ ряду, получимъ хорошо извѣстныя намъ выраженія:

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty \qquad (1)$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \qquad (2)$$

Опытъ показалъ, что гармоническій рядъ вышеприведенной сложности является для химическихъ соединеній рѣдкостью: обыкновенно онъ ограничивается двумя-тремя членами. Примѣры я считаю лишнимъ приводить: они очевидны для всякаго химика.

Нельзя умолчать о слѣдующемъ. Періодическое измѣненіе типа соединеній, даваемыхъ отдѣльными рядами элементовъ, слѣдуетъ понимать и какъ явленіе *періодическаго измѣненія за-*

пасовъ энергіи по этимъ рядамъ. Измѣненіе этихъ запасовъ энергіи идетъ прерывно, какъ и измѣненіе атомныхъ вѣсовъ (ср. исторію развитія понятія объ атомахъ электричества, электронахъ). Ясно поэтому, что принципъ Goldschmidt'a приложимъ и къ атомнымъ и молекулярнымъ запасамъ энергіи въ періодическихъ системахъ вещества. Въ ученіи о связи химическихъ свойствъ съ кристаллической формой вещества достигнуты большіе успѣхи. Ихъ общеизвѣстной стороны (ученія объ изоморфизмѣ и т. под.) я касаться не буду, но обращу вниманіе на мало извѣстное открытіе *G. Linck*'a, которое, если оно вѣрно, мнѣ кажется, имѣетъ большое значеніе [1]).

Linck показалъ, что истинные объемы разныхъ химическихъ соединеній, если они развиты въ эквивалентныхъ кристаллахъ, стоятъ въ тѣхъ же отношеніяхъ другъ къ другу, что и молекулярные вѣса. Ростъ эквивалентныхъ объемовъ идетъ параллельно съ ростомъ атомныхъ вѣсовъ; онъ имѣетъ тоже періодичность. Подъ объемомъ понимается при этомъ не молекулярный объемъ въ обычномъ смыслѣ, а объемъ кристаллической ячейки, какъ произведеніе изъ геометрическихъ константъ. Отсюда ясно, что и такія кристаллическія ячейки могутъ быть использованы какъ матеріалъ для примѣненія принципа Goldschmidt'a, который въ ученіи о веществѣ послѣдовательно проходилъ черезъ атомы, затѣмъ черезъ молекулы, наконецъ черезъ кристаллическія ячейки. Его динамическая подкладка во всѣхъ этихъ случаяхъ одна и та же, только „основной тонъ" въ каждомъ ряду есть свой собственный и компликація разной степени. Интересно отмѣтить, что элементы, какъ тѣла болѣе простыя, равно какъ и простѣйшія химическія соединенія, обыкновенно кристаллизуются въ системахъ наиболѣе симметрическихъ—

---

[1]) *G. Linck*, Die Beziehung zwischen den geometrischen Constanten eines Krystalls und dem Molekulargewicht seiner Substanz, Z. Kr. 1896, XXVI, ss. 280—296.

Его-же, Beitrag zu den Beziehungen zwischen dem Krystall und seinen chemischen Bestand, Z. Phys. Chem. 1896, XIX, ss. 193—200. *W. Ortloff*, тамъ-же, ss. 201—227.

Къ сожалѣнію вычисленія Linck'a не безупречны, что побудило даже *W. Muthmann*'a и *W. Ostwald*'a отказать имъ вообще въ научномъ значеніи.

въ правильной и гексагональной [1]). Высокая симметрія въ природѣ есть признакъ простоты. Какъ примѣръ изъ области зоологіи можно привести вмѣстѣ съ Goldschmidt'омъ простѣйшіе организмы, въ которыхъ симметрія выше, нежели у организмовъ выше стоящихъ.

Въ простѣйшемъ случаѣ они представляютъ шарикъ, каплю. Силикаты и органическія вещества, т. е. вещества химически б. ч. сложныя, являются въ кристаллахъ по преимуществу ромбическихъ, моноклиническихъ и триклиническихъ. Динамически мы должны, мнѣ кажется, всѣ эти явленія отнести на большую или меньшую симметричность и густоту векторіальныхъ пучковъ главныхъ стоячихъ волнъ, замыкаемыхъ предѣлами кристалла (волны химической молекулы или атома, кристаллической молекулы, волны кристалла и его закономѣрныхъ сростковъ). Закономѣрная связь между стереохиміей и кристаллографіей должна непремѣнно существовать (возьмемъ хотя для примѣра тетраэдрическій алмазъ и припомнимъ, что углеродъ имѣетъ четыре единицы сродства, направленныя въ пространствѣ по осямъ третьяго порядка тетраэдра) и если рядъ попытокъ открыть ее до сихъ поръ не увѣнчался полнымъ успѣхомъ, то этому причиной была отчужденность рабочей мысли кристаллографовъ и химиковъ-органиковъ, если обѣ половины независимо и каждый на свой ладъ строимаго ими моста надъ бездной невѣдомаго еще не сомкнуты, то это произошло потому, что тѣ и другіе не были одновременно хозяевами въ обѣихъ областяхъ. Интересную попытку связать валентность съ кристаллической формою сдѣлали недавно *W. Barlow* и *W. J. Pope* (Trans. of Chem. Soc. 1906, 89, p. 1675—1744 и 91, p. 1150). Гипотеза эта встрѣтила благосклонное отношеніе въ наукѣ и уже породила свою литературу. Останавливаться ближе, впрочемъ, на ней я не имѣю возможности, да и надобности. Постараемся теперь пойти дальше въ динамическомъ трактованіи процесса кристаллизаціи.

Кристаллическая фаза является болѣе устойчивой равновѣсной системой по сравненію съ жидкой и газообразной—въ ней кристаллографическія волны имѣютъ строго опредѣленное направленіе,

---

[1]) *J. W. Retgers*, Über den Zusammenhang zwischen chemischer und krystallographischer Einfachheit, Z. phys. Chem. 14, 1894. По *Федорову*, между кубической и гексагональной системой существеннаго различія нѣтъ.

энергію и періодъ (для данной t^0 и давленія), въ газообразной же и жидкой фазахъ существуютъ лишь, если можно такъ выразиться, одни стереохимическія волны, движеніе же частицъ безпорядочно. Серія параллельныхъ поступательныхъ волнъ въ ряду связанныхъ между собою „частичными" силами матеріальныхъ центровъ или можетъ выйти болѣе или менѣе безпрепятственно въ окружающій растворъ (или паръ), въ которомъ растетъ кристаллъ, если періодъ колебанія его частицъ отвѣчаетъ ея собственнымъ, иначе говоря, когда въ обоихъ случаяхъ существуютъ условія резонанса. Въ этомъ случаѣ отраженіе волны обратно въ кристаллъ (или кристаллическую молекулу) не произойдетъ, стоячихъ волнъ не возникнетъ (путемъ интерференціи), а слѣдовательно не образуется и грани кристалла, перпендикулярной этой системѣ волнъ. При иныхъ условіяхъ [1]) возникнетъ грань, кристаллическая важность которой, понятнымъ образомъ, будетъ зависѣть отъ природы вещества и природы раствора (примѣсь сорастворенныхъ веществъ, концентрація, температура и давленіе). Грань можетъ затѣмъ и заростп, исчезнуть. Слабый диссонансъ и неполная параллельность стоячихъ волнъ вызываетъ появленіе струйчатости на поверхности

---

[1]) Проникновеніе, вѣроятно, все-же будетъ, однако на очень небольшую глубину—можетъ быть, не далѣе капиллярнаго слоя маточнаго раствора. Этимъ же объясняется то, что на слегка нечистой поверхности кристалла уже не будетъ правильно наростать та соль, которая при иныхъ условіяхъ наростала бы оріентировано. Какъ извѣстно изъ опытовъ *Г. В. Вульфа*, максимальной нормальной скоростью обладаютъ въ кристаллахъ грани съ максимальной капиллярной постоянной. Такія грани имѣютъ въ комбинаціяхъ малое развитіе и въ конечномъ случаѣ могутъ заростп благодаря сильному развитію граней медленно растущихъ и имѣющихъ малую капиллярную постоянную. Съ точки зрѣнія вышеразвиваемыхъ соображеній связь между величиной капиллярной постоянной и наклонностью грани разростаться въ ширину (Ausbreitung) должна быть именно этого типа: наибольшею толщиною капиллярный слой долженъ обладать у грани малыхъ размѣровъ. Съ точки зрѣнія резонанса, а слѣдовательно допущенія той или другой густоты и величины волнъ въ кристаллѣ и въ прилегающемъ къ одной изъ его граней слоя раствора, вполнѣ допустима правильность вывода *Павлова* о томъ, что каждая грань кристалла при равновѣсіи требуетъ своей собственной концентраціи его.

грани, образованіе вицинальныхъ надломовъ [1]) или граней криволинейныхъ и др. Условіями резонанса объясняется то обстоятельство, что изъ раствора мы можемъ выкристаллизовывать наши вещества порознь, если только они не даютъ между собою химическихъ соединеній или изоморфныхъ смѣсей (тоже резонансъ). Высказанная точка зрѣнія логически требуетъ также существованія поверхностнаго натяженія въ кристаллахъ, также ихъ наклонности къ проявленію сдвиговъ и спайности. Послѣднее требуетъ поясненія. Стоячая волна можетъ содержать по одной матеріальной точкѣ въ узлѣ и въ пучности [2]), первыя будутъ въ покоѣ, вторыя будутъ совершать періодическія движенія. Плоскость, въ которой придутся всѣ эти точки пучностей, будетъ обнаруживать извѣстную текучесть, такая векторіальная текучесть и есть спайность или наклонность къ сдвигамъ. Съ пониженіемъ температуры эта жидкостность у всѣхъ твердыхъ тѣлъ уменьшается, такъ какъ амплитуды пучныхъ частицъ затухаютъ и частицы стремятся стать неподвижными [3]). Вотъ почему кристаллы всѣхъ веществъ при охлажденіи твердѣютъ и становятся болѣе хрупкими (напомню опыты дѣйствія жидкаго воздуха на ковкій и мягкій свинецъ). Логически допустимо существованіе не только текучихъ, но и жидкихъ кристалловъ, къ которымъ кристаллографы продолжаютъ относиться скептически. Жидкій кристаллъ возникаетъ тогда, когда „гомологическія волны" его, вслѣдствіе большой близости къ возможнымъ волнамъ въ самой жидкости, не въ состояніи одѣться системою граней: сила тяжести уже расплющиваетъ его, превращая въ массу, не имѣющую своей собственной формы или поверхностное натяженіе разбиваетъ на капли. Словомъ у жидкаго кристалла векторіальныя свойства выражены слабо. Это слабое выраженіе векторіальныхъ свойствъ ведетъ къ тому, что даже узловыя частицы не остаются въ полномъ покоѣ и кристаллъ

---

[1]) Сравни Goldschmidt, Index der Krystallformen, 1886, I, s. 147, Z. Kr. 1897, XXVIII, s. 7, Über Harmonie und Complication, 1901, s. 63, 65.

[2]) Это простѣйшій случай—въ пучностяхъ можетъ быть 3 и болѣе точекъ.

[3]) Движенія, однако, въ молекулахъ и атомахъ могутъ еще продолжаться. Извѣстно, что химическія реакціи даже наиболѣе энергичныя, однако, прекращаются тоже при очень низкихъ температурахъ, атомныя превращенія идутъ дольше другихъ (радій).

обнаруживаетъ большую текучесть. Два такихъ кристалла могутъ слиться въ одинъ (spontane Homöotropie Lehmann'а), при чемъ они стремятся стать другъ къ другу въ параллельное положеніе—при этихъ условіяхъ мы имѣемъ унисонъ колебаній по разнымъ векторамъ. Это же объясненіе годно для всякаго рода параллельныхъ сростковъ и для группировки параллелоэдровъ, выражающихъ кристаллическую частицу даннаго вещества. Тѣ кристаллы, которые являются въ одной средѣ жидкими, въ другой средѣ или, напр., на лунѣ могутъ быть въ тѣхъ же условіяхъ t° и p лишь текучими или даже твердыми. Въ зависимости отъ степени резонанса между волнами кристалла и прилегающими частицами его маточнаго раствора, мы будемъ имѣть для кристаллографически разныхъ плоскостей разныя величины капиллярныхъ постоянныхъ. Капиллярный слой раствора вокругъ кристалла поэтому будетъ векторіаленъ и будетъ представлять собою до извѣстной степени жидкій полый кристаллъ той же степени геометрической и физической симметріи, что и самый кристаллъ. Свойства его, однако, болѣе легко измѣняются, его можно сравнить съ цеолитомъ, въ которомъ вода и рядъ другихъ жидкостей могутъ растворяться и замѣнять другъ друга въ различныхъ количествахъ (въ зависимости отъ t° и p) безъ нарушенія основной структуры хозяина. Двупреломленіе его будетъ очень слабымъ.

Послѣ всего сказаннаго зададимся вопросомъ, широко ли примѣнимъ принципъ Goldschmidt'а. Я думаю, что да и вотъ почему. Въ основѣ всѣхъ взаимодѣйствій массъ, будь то на большихъ разстояніяхъ или на малыхъ, лежитъ законъ *Newton*'а, вѣроятно, болѣе или менѣе, осложненный дѣйствіемъ среды (состояніемъ эфира въ этой средѣ) и др. [1]). Онъ даетъ намъ указаніе, откуда берется „сила", какова ея величина въ зависимости отъ массъ и показываетъ, какъ эта сила измѣняется съ разстояніемъ. Этимъ полагается первопричина движеній макрокосма и микрокосма. Движенія эти суть очень часто періодическія, хотя бы и сложныя. Кромѣ приведенныхъ примѣровъ можно остановиться на множествѣ другихъ: смѣнѣ временъ

[1]) См. новѣйшія изслѣдованія *V. Crémieu*, C. r. 1906, t. CLIII, p. 887, Journ. de Physique, (4), V, Revue générale des Sciences, 1907, p. 7, Le probléme de la gravitation. *Н. Морозовъ*, Основы качественнаго физико-математическаго анализа, Москва 1908, стр. 269—326.

года, приливахъ и отливахъ, періодичности появленія пятенъ на солнцѣ, дыханіи, сердцебіеніи, ходьбѣ, принятіи и выдѣленіи пищи, снѣ и бодрствованіи, маляріи, смѣнѣ реакціи періодомъ подъема въ общественной жизни и т. д. и т. д. Все это примѣры правильныхъ скачковъ черезъ положеніе равновѣсія въ ту и другую сторону. Какъ извѣстно, по теоремѣ *Fourier* мы можемъ мысленно представлять любыя сложныя гармоническія движенія въ видѣ ряда простыхъ гармоническихъ, каковыя уже прямо и даютъ цифровой матеріалъ для формулы Goldschmidt'a. При такомъ взглядѣ на законъ Goldschmidt'a онъ теряетъ свою новизну, но не широкую приложимость и важность.

Вышеприведенныя соображенія приводятъ, мнѣ кажется, новыя доказательства, что не всѣ законы природы могутъ выражаться аналитическими функціями: значительную роль въ нихъ должны играть числовыя функціи, иначе говоря, аритмологическое направленіе, во главѣ котораго у насъ стоятъ *Н. В. Бугаевъ* (†), *П. А. Некрасовъ* и *В. Г. Алексѣевъ* заслуживаетъ полнаго вниманія. Мнѣ кажется, что не слѣдуетъ только связывать послѣднее направленіе съ отрицаніемъ детерминизма, съ религіозными или этическими представленіями. Кромѣ того не слѣдуетъ забывать, что число въ данномъ случаѣ кратко замѣняетъ намъ понятіе о точкѣ равновѣсія, опредѣляемой координатами времени и пространства.

Новочеркасскъ,
Донской Политехникумъ.

Ein Versuch der Anwendung des Gesetzes der Complication von Victor Goldschmidt in der Chemie. Dynamische Deutung des Gesetzes.

Von Peter Tschirwinsky (in Novotscherkassk).

Résumé.

Nach vorläufigen Angaben über die Gültigkeit des Gesetzes der Complication in Musik, Krystallographie u s. w., wie schon das Goldschmidt getahn hat, gehe ich zur Chemie über. Das Material für Berechnung wird hauptsächlich aus bahnbrechender Arbeit von *Nikolaus Morozov* „Die periodischen Systeme der Substanzen, eine Theorie der Bildung der chemischen Elemente“ (Moskau 1907, 437 SS.) entnommen. N. Morozov hat unter anderen ausführlich gezeigt, dass die organische Verbindungen und zunächst die verschiedenen Kohlenwasserstoffe incl. ihre Radicale bilden die periodischen Systeme, gerade so wie auch die chemischen, sogenannten, Elemente. In den Horizontalreihen solcher Systeme stehen die Kohlenwasserstoffe und ihre Radicale nach ihrer Valenz in Beziehung zu den Haloiden geordnet (die Typen von 0 bis 7, also in vollen Reihen 8, wie in System von Elemente und Planeten). Die Rolle des „Schlüssels“ des Systems spielt in diesem Falle der Wasserstoff (bei Elementen Helium). In einer Vertikalreihe stehen die homologischen Glieder, wie z. B. zum Null'typus (Valenz=0) der aliphatischen Kohlenwasserstoffen Methan, Äthan, Propan u. s. w. (Differenz in Molekulargewichte 14) gehöhren, zum Ein'typus: Methyl, Äthyl u. s. w. (Differenz dieselbe 14). In der ersten Reihe von oben stehen, von rechts nach links gerechnet, nur 5 Glieder

(C, CH, CH_2, CH_3 und CH_4; Molekulargewichte 12, 13, 14, 15), in zweiten Reihe von C_2 bis C_2H_6 (7 Glieder, die dritte und alle anderen haben schon 8 Glieder (in der dritten Reihe von C_3H bis C_3H_8).

Die Umformung geschiet nach der Formel von Goldschmidt (1)

$$p = \frac{l - l_1}{l_2 - l} \ (1) \quad \text{oder} \quad p = \frac{l - l_1}{l_2 - l_1} \ (2)$$

Für die erste Reihe haben wir nach Formel (1)

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty,$$

für die dritte (und alle anderen)

$$0 \quad \frac{1}{6} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{2} \quad 6 \quad \infty$$

Die letzte Reihe zeigt die Doppeldominante. In Zusammenhang mit Analyse des periodischen Systems vermuthe ich, wie das kommt. Gerade für das periodische System der Elemente, wie es aus theoretischen Gründen durch Morozov vereinfacht ist, haben wir auch dieselben Reihen. Die erste Horizontalreihe nach Morozov wird folgend geschrieben

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	
6	8	10	12	14	16	18	20	(Atomgewichte).

In der nächsten Horizontalreihe kommt Na mit Atomgewicht 22 hienzu (2 ist Halbatomgewicht des Heliums). Wollen wir als Knoten Li und Na (statt Ne) nehmen, dann verändert sich die Reihe.

$$0 \quad \frac{1}{6} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{3} \quad \frac{5}{2} \quad 6 \quad \infty$$

folgendermassen

$$0 \quad \frac{1}{7} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{3}{5} \quad 1 \quad \frac{5}{3} \quad 3 \quad 7 \quad \infty$$

Diese Zahlen sind in der Krystallographie und Musik bekannt.

Es ist bequemer die Reihe Li—Ne in zwei Hälften zu spalten, dann werden wir eine Zwillingsreihe haben

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty$$

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty$$

Der rechte und linke Teil der Horizontalreihen des periodischen Systems, wie bekannt, zeigt verschiedene Eigenschaften, z. B. Aviditätsbeziehungen zum Wasserstoff. Deshalb kommt auch die Spaltung der Reihe in zwei Hälften. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch für Kohlenwasserstoffsysteme etwas ähnliches stattfindet.

„$0 \ \frac{1}{3} \ 1 \ 3 \ \infty$, *der symmetrisch ergänzte Dur-Accord*, er wirkt harmonisch als Accord und Folge. Das Eintreten von 3 macht den Accord voller, den Wohlklang gesättigter. In der That finden wir vierstimmigen Satz von Musikstücken den Accord $0 \ \frac{1}{3} \ 1 \ 3 \ \infty$ an besoders betonten, wichtigen Stellen" (*V. Goldschmidt*, Harmonie und Complication, S. 17). Die Vertikalreihen der periodischen Systeme der organischen Substanzen, so wie auch der Elemente (homologische Reihen) geben das Material für das Gesetz der Complication: wir haben hier die Accorde, Summierte-Tone und die Obertone für Glieder (ein oder mehrere), die als Grundton gewählt sind. Zum Beispiel die leere Quinten geben Triaden (die gewöhnlichen Atomgewichte genommen):

Li	7,03	Differenz	$d=16,02$
Na	23,05	„	$d_1=16,10$
K	39,15		
S	32,06	„	$d=47,14$
Se	79,20	„	$d_1=47,80$
Te	127,00 (?)		

Wir haben Normalreihe N_1:

$$0 \quad 1 \quad \infty$$

Das Gesetz der Complication gilt natürlich auch für verschiedene anogranische chemische Verbindungen. z. B. für N_2O—N_2O_5 haben wir nach Formeln (1) und (2)

$$0 \quad \frac{1}{3} \quad 1 \quad 3 \quad \infty \quad (1)$$

$$0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad (2)$$

Meistens sind die Reihen noch einfacher wie diese.

Es ist bemerkenswert, dass wie in der Natur, so auch im Laboratorium entstehen parallel diejenige Verbindungen, die zu einer homologischen Reihe gehöhren (cfr. die Obertone, summirte Tone etc. in Musik). Von diesem Standpunkt aus ist es sehr interessant die quantitative Verbreitung der einzelnen homologischen Elemente in verschiedenen primären Mineralien der Eruptivgesteine zu studieren. Das Gesetz der Complication gilt ebenso für Energievorrat der Verbindungen, der Elemente und für krystallographische Volumina der Verbindungen, wie sie Prof. *Link* versteht (Z. Kr. 1896, XXVI, Z. phys. Chem. 1896, XIX). In dem Krystallreich vermuthe ich die Existenz der stehenden Wellen, wie das auch *J. Beckenkamp* vor kurzem für die Krystalle der Oxyden der Elemente der vierten Gruppe des periodischen Systems wahrscheinlich gemacht hat (die erste Vermuthung über Wellen bei Krystallisation hat *Grassmann* ausgesprochen). Ich glaube, dass bei Krystallisation vektoriell gerichtete Bündeln paralleler Wellen entstehen, wenn keine oder fast keine Resonanz in umgebender Mitte vorhanden ist, wieder in den Krystall (oder in die Krystallmoleküle) zurückprallt und auf diesem Wege entstehen durch Interferenz stehende Wellen. Solche Wellen sind die Ursache des Gleichgewichts der Moleküle in Knotenpunkten (zunächst in Krystallmolekülen, dann im Raumgitter); im Bauche aber die Moleküle (in jedem eine oder mehrere regelmässig geordnete) oscillieren. Etwas ähnliches gilt auch für stereochemische Bau der Molekülen und Atome. Die Krystallflächen entstehen nun dann wenn die stehenden Wellen nach der Richtung senkrecht zur Fläche vorhanden sind, wenn aber eine Resonanz für fortschreitende Wellen des Krystalls und der Moleküle der Lösung stattfindet, also die Wellen eine dicke Kapillarschicht in der Lösung hervorrufen, so erscheint keine Fläche im Krystall

senkrecht zu dieser Richtung (für Krystallmolekülen kann aber auch anderes sein). Natürlich wenn die Concentration, Temperatur, Zusammensetzung u. s. w. der Metterlange etwas geändert wird, ändern sich auch die Bedingungen der Resonanz und der Krystall wird anders ausgebildet, als früher, es können auch Streifung, Vicinalflächen, Krümmungen der Flächen u. s. w. entstehen. Von diesem Standpunkte ist die Capillarschicht um den Krystall bis zum gewissem Grade ein negativer flüssiger Krystall derselben Symmetrie. Seine Eigenschaften sind den Zeoliten auch verwandt, weil seine Zusammensetzung, was Lösungsmittel anbetrifft, sich ebenso ändern kann. Von meinem Standpunkte aus ist die Spaltbarkeit und Schiebung der Krystalle nach verschiedenen Richtungen so zu verstehen, dass es die wirklich fliessende Eigenschaft der festen Substanz ist: die Bewegungen darum nur nach denjenigen Richtungen möglich sind, die senkrecht zum System der stehenden Wellen in Krystallmolekülen oder im Krystall (also parallel den wirklich vorhandenen oder krystallographisch möglichen Flächen). Diese Richtungen fallen mit den Flächen zusammen, die durch die Bauchmoleküle, also durch Systeme oscillierender Moleküle gehen. Bei sinkender Temperatur schwächen sich alle molekulare Bewegungen ab, weshalb alle krystalline Substanzen allmählig spröde werden. „Spontane Homöotropie“ der fliessenden Krystalle ist von dynamischen Standpunkt so zu verstehen: die Krystalle drehen sich und fliessen in Parallelstellung zusammen, weil in diesem Fall eine Resonanz entsteht und alle Vektoren parallel sind und freie Gesamtenergie Minimum ist. Das gilt auch für grosse feste Krystalle, die auf Kosten kleinerer wachsen. Zum Schluss diskutiere ich die Frage, wie weit überhaupt das Gesetz der Complication in der Natur anwendbar sein kann und weshalb es in so verschiedenen Gebieten Platz nimmt. Ich glaube, das seine Anwendbarkeit sich auf weite Verbreitung in der Natur verschiedener periodischen Bewegungen beruht, die alle, nach *Fourier*, als Combinati n der verschiedenen einfach harmonischen Bewegungen betrachtet werden können. Zum Schluss lenke ich noch die Aufmerksamkeit auf den arithmologischen Standpunkt der recenten Matematiker über verschiedene Naturprocesse (in Russland *Bugaev, Nekrassov, Alexejev*).

Библіографическій обзоръ литературы

по геологіи и физической географіи Центральнаго и Южнаго Полѣсья.

П. Тутковскаго.

Въ 1885 и 1894—1908 годахъ я занимался геологическими и физико-географическими изслѣдованіями въ различныхъ мѣстностяхъ Центральнаго и Южнаго Полѣсья (въ уѣздахъ Кобринскомъ и Брестскомъ—Гродненской губерніи, Слонимскомъ, Пинскомъ и Мозырскомъ—Минской губерніи, Ковельскомъ, Владиміръ-Волынскомъ, Луцкомъ, Дубенскомъ, Ровенскомъ, Новоградъ-Волынскомъ и Овручскомъ—Волынской губерніи, Радомысльскомъ и Кіевскомъ—Кіевской губерніи). Параллельно съ изслѣдованіями въ полѣ я тщательно собиралъ литературу, относящуюся къ изслѣдованной мною обширной области. Убѣдившись въ трудности собиранія этой, крайне разбросанной и частью трудно-доступной литературы, я счелъ полезнымъ для будущихъ изслѣдователей составить и опубликовать настоящій обзоръ литературы.

Вслѣдствіе малой доступности Полѣсскихъ лѣсныхъ дебрей и обширныхъ, топкихъ болотъ и ихъ ничтожной населенности съ древнѣйшихъ временъ, мѣстности, составляющія Центральное и Южное Полѣсье, были очень мало посѣщаемы путешественниками и изслѣдователями (геологи, напр., явно избѣгали этого края, который казался всѣмъ крайне неблагодарнымъ для изслѣдованій, мало-обѣщающимъ въ отношеніи новыхъ открытій,— что опроверг-

нуто моими изслѣдованіями); поэтому и литература, посвященная спеціально природѣ этого края, является вообще крайне скудной; притомъ не малая часть этой литературы представляетъ компиляціи немногихъ оригинальныхъ сочиненій. Скудость геологической и физико-географической литературы о Полѣсьѣ уже была не разъ отмѣчена тѣми авторами, которымъ приходилось съ нею знакомиться. Такъ, незабвенный *В. В. Докучаевъ*, сдѣлавъ бѣглый обзоръ имѣвшихся у него литературныхъ данныхъ о природѣ Полѣсья [1]), приходитъ въ 1875 году къ выводу, что „Полѣсье еще и теперь terra incognita для геологіи" [2]). Къ тождественному заключенію пришелъ въ 1879 году и *В. Хорошевскій* [3]). На геологическихъ картахъ, даже новѣйшаго времени, Полѣсье представляетъ или бѣлое пятно (см. № 421), или же покрыто обозначеніями, совершенно несотвѣтствующими дѣйствительности [4]). Въ виду крайней скудости спеціальной геологической и физико-географической литературы о Полѣсьѣ, при составленіи настоящаго обзора пришлось обратиться къ изученію также статей и книгъ и общаго— топографическаго, географическаго, гидрологическаго, ботаническаго, зоологическаго, сельско-хозяйственнаго, техническаго и историческаго содержанія, касающихся прямо или косвенно площади Полѣсья, причемъ оказалось, что такія книги и статьи нерѣдко содержатъ весьма полезныя указанія относительно почвъ, различныхъ ископаемыхъ, наземныхъ и подземныхъ водъ, находокъ костей вымершихъ животныхъ и т. п. (но просмотръ многихъ статей и книгъ съ болѣе или менѣе заманчивыми, многообѣщающими заглавіями нерѣдко оказывался и безполезнымъ, хотя былъ, по моему мнѣнію, неизбѣжнымъ; всѣ такія, изученныя мною книги и статьи, числомъ свыше 150, не внесены въ настоящій обзоръ). Тѣмъ не менѣе и послѣ подробнаго изученія приводимой ниже литературы, сумма геологическихъ и физико-географическихъ свѣдѣній о Центральномъ и Южномъ Полѣсьѣ оказалась незначительной, а самыя свѣдѣнія (до послѣднихъ лѣтъ XIX столѣтія)—случайными, противорѣ-

---

[1]) *В. В. Докучаевъ*, № 347, pp. 165—168.

[2]) Тамъ же, p. 168.

[3]) *В. Хорошевскій*, № 394, p. 353.

[4]) См., напр., № 539.

чивыми и часто (какъ показали мои изслѣдованія на мѣстахъ) совершенно не соотвѣтствующими дѣйствительности. Бо̀льшая часть этихъ свѣдѣній относится къ болѣе доступной южной полосѣ Полѣсья, а относительно многихъ другихъ, трудно доступныхъ мѣстностей этого обширнаго края въ литературѣ не нашлось даже упоминаній.

Распредѣляясь крайне неравномѣрно по различнымъ мѣстностямъ Полѣсья, литературныя данныя распредѣляются такъ же неравномѣрно и во времени. Можно сказать, что въ развитіи геологической и физико-географической литературы о Полѣсьѣ были свои времена расцвѣта и упадка (въ особенности въ теченіе XIX столѣтія), что̀ ясно выражается и въ цифрахъ. Изъ приводимыхъ ниже 768 номеровъ книгъ, статей, картъ и замѣтокъ, только 41 номеръ (или 5,4% всей литературы) относится ко времени до начала XVIII-го столѣтія; 39 номеровъ (или 5,0%) приходится на XVIII-й вѣкъ; 619 номеровъ (или 80,6%) было издано въ XIX-мъ столѣтіи, а остальные 69 номеровъ (или 9,0%)—въ текущемъ вѣкѣ. Въ теченіе XVIII-го столѣтія литература о Полѣсьѣ была приблизительно равномѣрно-скудной; въ XIX-омъ столѣтіи періодами оживленія литературы являются двадцатые и тридцатые годы (времена дѣятельности Кременецкаго лицея и Виленскаго университета, времена *Эйхвальда*, *Яковицкаго*, *Анджеіовскаго*, *Бессера*, *Кумельскаго* и другихъ), а затѣмъ—послѣдняя треть столѣтія (времена *Роговича, Бельке*, *Оссовскаго*, *Барбота-де-Марни*, *Гедройца* и друг.). Въ частности, собственно геологической литературы, болѣе или менѣе непосредственно (прямо или косвенно) относящейся къ площади Центральнаго и Южнаго Полѣсья, насчитывается въ настоящемъ обзорѣ около 300 номеровъ или около 39,0%, изъ которыхъ только 13 номеровъ (или 4,3% всей чисто-геологической литературы) принадлежитъ XVIII-ому столѣтію, 245 номеровъ (или 81,7%) приходится на долю XIX-го столѣтія и 42 номера (или 14,0%) изданы въ текущемъ вѣкѣ.

Источниками литературы (кромѣ собственной моей библіотеки, содержащей наряду со множествомъ отдѣльныхъ оттисковъ современныхъ статей также нѣсколько рѣдкихъ и старинныхъ изданій, пріобрѣтенныхъ антикварнымъ путемъ), послужили мнѣ слѣдующія книгохранилища, вполнѣ использованныя мною: 1) библіотека уни-

верситета св. Владиміра въ Кіевѣ; 2) библіотека Кіевскаго Общества Естествоиспытателей; 3) библіотека редакціи журнала „Кіевская Старина“; 4) библіотека при Городецкомъ музеѣ барона *Ѳ. Р. Штейнгеля;* 5) библіотека Кіевскаго кадетскаго корпуса; 6) библіотека Кіевской 4-ой гимназіи; 7) библіотека Луцкаго городского двухкласнаго училища (со старинной библіотекой бывшаго дворянскаго училища) и библіотеки нѣкоторыхъ частныхъ лицъ и ученыхъ. Всѣ эти библіотеки взаимно пополняютъ другъ друга (въ особенности по отношенію къ стариннымъ изданіямъ). Тѣмъ не менѣе настоящій обзоръ литературы не можетъ претендовать на полноту, такъ какъ я лишенъ былъ возможности использовать нѣкоторыя рѣдкія изданія.

Частные и очень неполные списки литературы, относящейся къ природѣ Полѣсья, находимъ въ сочиненіяхъ *Зеленскаго* (№ 264), *Барбота-де-Марни* (№ 282), *Роговича* (№ 341), *Титова* (№ 345), *Хорошевскаго* (№ 419), *Радкевича* (№ 602), а также въ нѣкоторыхъ спеціальныхъ библіографическихъ изданіяхъ (№№ 103, 445, 616, 656).

Въ настоящемъ обзорѣ статьи расположены въ хронологическомъ порядкѣ; въ предѣлахъ каждаго отдѣльнаго года—въ алфавитномъ порядкѣ авторовъ; полный алфавитный указатель именъ авторовъ, помѣщенный въ концѣ обзора, даетъ возможность легко и скоро разыскать работы одного и того же автора, изданныя въ разные годы.

---

1. 485—425 гг. до Р. Х. *Геродотъ.*

Древнѣйшія изъ извѣстныхъ указаній на природу южной Россіи вообще и въ частности—Полѣсья принадлежатъ *Геродоту.* По словамъ Ю. *Кулаковскаго* (№ 659), „уже Геродотъ имѣлъ свѣдѣнія о существованіи на сѣверномъ пограничьи „Скиѳіи“ болотной мѣстности, питающей большія рѣки. По его свидѣтельству, на пограничьи Скиѳіи съ областью Невровъ лежитъ большое озеро, откуда истекаетъ рѣка Тирасъ (*Геродотъ*, кн. IV, 51). Изъ большого озера въ сѣверныхъ предѣлахъ Скиѳіи ведетъ онъ также и рѣку Гипанидъ, при чемъ сообщаетъ, что на берегахъ этого озера водятся дикія бѣлыя лошади“ (Ю. *Кулаковскій*, № 659, р. 18).

Такимъ образомъ, легенда о существованіи въ Полѣсьѣ еще въ историческое время огромнаго водоема (озера или моря), упорно и горячо поддерживаемая впослѣдствіи *Эйхвальдомъ* (см. №№ 172, 193, 270 и друг.) и его многочисленными комментаторами (ср. №№ 264, 267 и друг.), ведетъ свое начало отъ *Геродота* (и *Птолемея*,—см. ниже, № 2). (Ср. № 372).

2. 160—150 гг. до Р. Х. *Птолемей.* Географія. Въ 8 частяхъ съ 27 картами.

Карта *Птолемея,* изображающая европейскую Сарматію (т. е. южную Россію), воспроизведена въ недавнее время въ книгѣ Ю. *Кулаковскаго* (№ 659). На картѣ этой большой западный притокъ Борисѳена или Днѣпра вытекаетъ изъ огромнаго озера Амадока. По замѣчанію *Кулаковскаго,* „нельзя не узнать въ этомъ притокѣ нашу Припять и въ Амадокскомъ озерѣ—наше Полѣсье, область Пинскихъ болотъ“ (№ 659, р. 18).

Въ небольшомъ видѣ карта *Птолемея* воспроизведена (съ римскаго изданія 1490 года) въ статьѣ Д. Н. *Анучина* (№ 576,

р. 95). Въ Ульмскомъ изданіи карты *Птолемея* 1482 года (см. ниже, № 9) и въ роскошномъ Страссбургскомъ изданіи ея 1513 г. (см. № 13) рѣка Днѣпръ съ ея побережьемъ и притоками совершенно пропущены (см. репродукцію этихъ картъ въ статьѣ Д. Н. *Анучина*, № 576, рр. 96 и 98).

3. 1154 г. *Эдризи (Эдриси, Идриси)*, Абу Адаллахъ, Мухаммедъ аль Шефиръ. Карта южной Россіи.

Круглая карта эта воспроизведена *Пешелемъ (Peschel*, Geschichte der Erdkunde, 2 Aufl.) и упоминается Д. Н. *Анучинымъ* (№ 576, рр. 81—82). На картѣ этой въ срединѣ Европейской Россіи показано большое озеро, въ которое впадаютъ многія небольшія рѣки, но большія рѣки, соотвѣтствующія Волгѣ, Дону и друг., съ этимъ озеромъ связи не имѣютъ.

По всей вѣроятности, до автора дошли смутные слухи о Полѣсскихъ болотахъ, которыя онъ и замѣнилъ большимъ водоемомъ.

4. 1320 г. Петръ *Висконте*, карта.

На картѣ этой всѣ большія рѣки Европейской Россіи показаны вытекающими изъ горныхъ хребтовъ, согласно *Птолемею* (см. Д. Н. *Анучинъ*, № 576, р. 83).

5. 1375 г. Такъ наз. *Каталанская* карта.

Карта эта была издана въ 1849—1852 гг. Мануэлемъ Франциском де *Сантаремомъ* (см. ниже, № 212). Уменьшенная копія этой карты воспроизведена въ книгѣ С. *Руге* (№ 416).

На Каталанской картѣ всѣ значительныя рѣки восточной Европы показаны вытекающими изъ одного общаго водоема и соединены своими верховьями; положеніе этого водоема соотвѣтствуетъ, повидимому, современному Полѣсью.

6. 1410 г. Карта А. *Борджіа*.

На картѣ этой въ южной Россіи, приблизительно на мѣстѣ нынѣшняго Полѣсья, изображенъ большой водоемъ, изъ котораго вытекаетъ рядъ крупныхъ рѣкъ,—Западная Двина́, Донъ и Волга, а Днѣпръ стекаетъ съ небольшихъ горъ. Часть этой карты воспроизведена въ статьѣ Д. Н. *Анучина* (№ 576, кн. I, р. 82). См. еще № 544.

7. 1447 г. Генуэзская карта міра.

Часть этой карты, изображающая Европейскую Россію, воспроизведена въ уменьшенномъ видѣ въ статьѣ Д. Н. *Анучина* (№ 576, р. 83). Днѣпръ, Донъ и Волга показаны здѣсь стекающими съ горъ; правыхъ притоковъ у Днѣпра не показано.

8. 1459 г. *Фра Мауро*. Большая круглая карта міра.

Копія этой карты помѣщена (въ уменьшенномъ видѣ) въ книгѣ С. *Руге* (№ 416). Всѣ большія рѣки Европейской Россіи представлены на этой картѣ связанными въ верховьяхъ при посредствѣ двухъ или трехъ озеръ.

9. 1482 г. *Птолемей*. Карта Европейской Сарматіи (Ульмское изданіе).

Репродукцію этой карты находимъ въ статьѣ Д. Н. *Анучина* (№ 576, р. 96). См. выше, № 2, и ниже, №№ 11 и 13.

10. 1490 г. *Ptolemaei* Carta Sarmatiae Europeae.-- Roma. 1490.

Уменьшенную репродукцію этой карты находимъ въ статьѣ Д. Н. *Анучина* (№ 576, р. 95). См. выше, №№ 2 и 9, и ниже, № 13.

11. 1491 г. Карта *Кузана*.

Какъ видно изъ репродукціи этой карты въ книгѣ *Кордта* (№ 656, карта II), въ области, соотвѣтствующей нынѣшнему Полѣсью, здѣсь показаны горы, идущія съ юго-запада на сѣверо-востокъ (къ Москвѣ); на юго-восточномъ склонѣ этихъ горъ помѣщенъ городъ Луцкъ; рѣки Припяти не обозначено, равно какъ и какихъ либо крупныхъ водоемовъ на мѣстѣ Полѣсья.

12. 1493 г. *Hartmann Schedel*. Liber chronicarum. (Holzschnittkarte von Deutschland).

На картѣ этой изображены, между прочимъ, „Polonia, Mosovia, Tartaria et Littau"; на ней обозначены Днѣстръ (протекающій почти по широтному направленію, съ запада на востокъ) и Висла съ Западнымъ Бугомъ (текущія съ востока на западъ), но на площади, соотвѣтствующей современному Полѣсью, не показано никакого большого водоема, равно какъ не имѣется рѣки Припяти. Копія этой карты воспроизведена въ книгѣ *Schultheiss*'а (см. ниже, № 571).

13. 1513 г. *Птолемеева* карта Европейской Сарматіи.—Страсбургское изданіе.

См. выше, №№ 2, 9 и 10 (репродукція въ статьѣ Д. Н. *Анучина*, № 576, р. 98).

14. 1517 или 1518 г. De *Miechov*, Matthäus Tractatus de duabus Sarmatiis, Asiana et Europiana, et de contentis in eis.—Augsburgi. 1518 (Aug. Vindel.).

Сочиненіе это интересно, какъ одно изъ древнѣйшихъ, касающихся природы Полѣсья и его водныхъ бассейновъ. (См. еще № 15.). Оно составлено Матвѣемъ *Мѣховскимъ*, краковскимъ ученымъ каноникомъ, который рѣшительно отвергаетъ мнѣніе о вытеканіи Днѣпра, Двины, Волги и Дона съ горъ; по его мнѣнію, рѣки эти вытекаютъ изъ болотистыхъ низинъ и вся „Московія" представляетъ собою равнину съ немногими холмами.

15. 1521 г. De *Miechov*, Matthäus. Descriptio Sarmatiarum Asianae et Europianae et eorum quae in eis continentur.—Cracoviae. 1521.

Это одно изъ сочиненій, откуда, очевидно, черпалъ свои свѣдѣнія о Польшѣ и Россіи и о природѣ Полѣсья Себ. Мюнстеръ. (Ср. №№ 14, 18 и 20).

16. 1525 г. *Агнезе*, Баптиста. Карта Россіи.—Гамбургъ.

Это первая карта собственно Россіи, начертанная Венеціанскимъ картографомъ Баптиста *Агнезе* на основаніи разспросныхъ свѣдѣній, собранныхъ Павломъ *Іовіемъ* отъ русскаго посла при папѣ Климентѣ VII, Дмитрія *Герасимова* (см. № 17).

На картѣ этой Днѣпръ показанъ имѣющимъ почти меридіональное направленіе теченія; немного выше большого города, лежащаго на мѣстѣ современнаго Кіева и на картѣ не названнаго, обозначено впаденіе въ р. Днѣпръ справа (съ запада) значительнаго притока, соотвѣтствующаго, очевидно, рѣкѣ Припяти и начинающагося южнѣе города „Гродно"; никакихъ озеръ или болотъ по теченію рѣки Припяти не изображено, а большой водоемъ подъ названіемъ „великое болото" („palus magna") показанъ гораздо сѣвернѣе, близъ „Холмогоръ" (Colmogora fertilis regio"); водоемъ этотъ служитъ общимъ истокомъ для рѣкъ Днѣпра (nepr sive bo-

rystenes), Волги (volga sive rha), Западной Двины (Diudna minor) и Невы (?) (neu fluv.); водоемъ этотъ никоимъ образомъ не можетъ быть пріуроченъ къ площади Полѣсья.

Карта *Агнезе* была опубликована лишь въ недавнее время (въ 1884 году) *Миховымъ* (см. ниже, № 445, pp. 20—30 и табл. III) и *Кордтомъ* (№ 656, карта III); она предназначалась, повидимому, къ помѣщенію при описаніи Московіи Павла *Іовія*.

17. 1525 г. *Jovii*, Pauli, Nouocomensis. Libellus de legatione Basilii Magni Principis Moschoviae ad Clementem VII, Pont. Max., in qua situs Regioniś antiquis incognitus, Religio gentis, mores et causae legationis fidelissime referuntur. Caeterum ostenditur error Strabonis, Ptolemaei aliorumque Geographiae scriptorum, ubi de Rypheis montibus meminere, quos hac aetate nusquam esse, plane compertum est.—Roma MDXXV.

Въ книгѣ этой, составленной, какъ упомянуто (см. № 16), на основаніи разспросныхъ свѣдѣній, опровергаются ошибочныя мнѣнія *Страбона*, *Птолемея* и другихъ древнихъ географовъ о существованіи въ восточной Европѣ Рипейскихъ (Рифейскихъ) и другихъ горъ и указывается на существованіе здѣсь обширныхъ болотъ, изъ которыхъ вытекаютъ будто-бы всѣ рѣки Московіи и которымъ приписывается общее названіе „Бѣлаго Озера“ (см. *Michow*, № 445, pp. 20—35).

18. 1531 г. De *Piccolomini*, Enea Silvio. La descritione de l'Asia et de l'Europa. (Pii II, Pontificis Maximi, Asiae Europaeque elegantissima descriptio). 1531 г.

По словамъ проф. Е. *Замысловскаго* (№ 399, p. 69), въ книгѣ этой, имѣющейся въ Импер. Публичной Библіотекѣ, находится отдѣльная глава „de Polonia, Lithuania et Prussia siue Borussia“, откуда Себ. *Мюнстеръ* въ своей „Космографіи“ (см. № 20) выписалъ данныя о природѣ Литвы и ея произведеніяхъ (ср. № 15).

19. 1537 г. Карта Антона *Вида*. Anton *Wied*.—Hamburg. 1537 (по *Кордту*) или 1555 (по Michow'у).

На картѣ этой выше города Орши (Rstha) обозначенъ правый притокъ Днѣпра, вытекающій изъ озера, находящагося въ Литвѣ (Litvania); ниже Орши вплоть до Кіева (Kioff) правыхъ

притоковъ Днѣпра не изображено; не обозначено также болотъ или большихъ водоемовъ на мѣстѣ нынѣшняго Полѣсья. Репродукція карты опубликована недавно (въ 1884 г.) въ книгѣ *Михова* (№ 445, pp. 12—20 и табл. II).

20. 1538 г. *Münster*, Sebastian. Cosmographia. 1538 г. (по *Кордту*) или 1544 г. (по *Михову*).

На картѣ, приложенной къ этому сочиненію, вся область нынѣшняго Полѣсья обозначена покрытой лѣсами и лишь выше безъимяннаго города, соотвѣтствующаго по положенію городу Оршѣ, показанъ короткій правый притокъ Днѣпра, вытекающій изъ озера близъ Плоцка (Plotzko,—вѣроятно, Полоцка); притокъ этотъ не можетъ быть принятъ за Припять и никѣмъ изъ комментаторовъ за Припять не считается. Такимъ образомъ, на картѣ Себастіана *Мюнстера* нѣтъ ни р. Припяти, ни болотъ или озеръ на мѣстѣ современнаго Полѣсья. Репродукція карты помѣщена въ книгахъ *Михова* (№ 445, табл. I) и *Кордта* (№ 656, карта IX). (Ср. еще №№ 14, 15 и 18).

21. 1538 г. *Solinus*, Julius. Rerum toto orbe memorabilium thesaurus locupletissimus. huic ob argumenti similitudinem *Pomponii Melae* de Situ Orbis libros tres... adjunximus.—Basileae. 1538.

(Другое изданіе въ Базелѣ же, въ 1543 году).

На карточкѣ Московіи начала главныхъ рѣкъ Европейской Россіи показаны уже разобщенными между собою (а не выходящими изъ общаго озера, какъ у другихъ средневѣковыхъ авторовъ), причемъ истоки Днѣпра и Западной Двины близко подходятъ другъ къ другу; Днѣпръ не вытекаетъ изъ озера и вообще водоемовъ въ Полѣсьѣ не показано; рѣка Припять (Pripetis fl.) обозначена вполнѣ вѣрно.

Карточка Московіи *Солина* была перепечатана *A. Nordenskiöld*'омъ въ журналѣ „Ymer“ (1885 г., p. 262) и въ его „Facsimile Atlas“ (p. 108, fig. 68), а также въ статьѣ Д. Н. *Анучина* (№ 576, p. 84).

22. 1556 г. *Herberstein*, S. Rerum moscovitarum commentarii —Basileae. 1556.

Приложенная къ этому сочиненію карта Россіи была составлена первоначально нюренбергцемъ *Гиршфогелемъ (Hirsfogel, Hirschvogel)* въ 1546 году (по *Кордту*), или въ 1549 году (по *Михову*); впослѣдствіи карта эта была исправлена и дополнена пьемонтинцемъ Джіакомо *Гастальдо* (Giacomo *Gastaldo*) и издана въ 1548, 1550, 1556, 1557 и 1566 годахъ (по *Кордту*) или въ 1550 году (по *Михову*).

На картѣ *Гиршфогеля* область рѣки Припяти изображена вся въ лѣсахъ; но озеръ или болотъ здѣсь не показано. На картѣ же *Гастальдо* лишь у сѣвернаго края изображена рѣка Припять, безъ обозначенія лѣсовъ, болотъ или озеръ, какъ это видно на репродукціи карты 1548 года у *Кордта* (№ 656, карты IV, XI—XVI и XXVI). (См. еще № 24).

23. 1560 г. *Zwicker*. Tabula paludum Polesiae.—Danzig. 1560.

Эта древнѣйшая карта Полѣсскихъ болотъ упоминается *Хорошевскимъ* (№ 419, p. 351) и *Миховымъ* (№ 453, p. 4), но безъ указаній на ея содержаніе. (См. еще ниже, №№ 39 и 167).

24. 1562 г. *Herberstein*, S. Rerum moscovitarum commentarii.—Venezia. 1562.

Къ этому италіанскому переводу книги *Герберштейна* приложена новая карта *Гастальдо*, на которой показано уже больше подробностей. Все современное Полѣсье показано здѣсь покрытымъ разрѣженными лѣсами; на западѣ обозначено большое озеро („Salmatia Lago“), изъ котораго вытекаютъ рѣки: Припять, направляющаяся къ юго-востоку, и Нѣманъ—къ сѣверу; чрезъ рѣки Южную Случь и Горынь озеро это сообщается на югѣ съ другимъ большимъ озеромъ—„Amadoca Lago“, изъ котораго въ свою очередь вытекаютъ по направленію къ югу четыре рѣки, являющіяся, повидимому, притоками Днѣстра. Сверхъ того, къ сѣверо-западу отъ г. Мозыря показано озеро—„Crono Lago“, соединяющееся съ рѣкою Нѣманомъ. Среди рѣдкихъ лѣсовъ Полѣсья помѣщено довольно много населенныхъ пунктовъ, въ томъ числѣ г. Пинскъ, Выжва (Wisua), Камень Каширскій (Camin), Vorno (?), Несухоиже, Владиміръ-Волынскъ, Луцкъ, Степань, Домбровица, Кожанъ-Городокъ (? Grodsk) и Овручъ. Репродукція этой карты имѣется въ книгѣ *Кордта* (№ 656, карта XXII). (Ср. № 22).

25. 1570 г. *Пограбій*. Карта Россіи.

Карта эта представляетъ большое сходство съ картою *Гастальдо* 1562 года (см. № 24). На ней показано, между прочимъ, у мѣстечка Любомля небольшое озеро, служащее истокомъ рѣки Припяти, и другое озеро нѣсколько сѣвернѣе. По теченію р. Припяти болотъ и водоемовъ не обозначено. Репродукція этой карты сдѣлана *Кордтомъ* (№ 656, карта XXIII).

26. 1578 г. *Kromer*, Mt. Polonia, sive de situ, populis, moribus, magistratibus et republica regni polonici libri duo. Adjuncta est sacerdotis cujusdam poloni ad lectorem admonitio de Silesiorum novis annalibus. Editio 2 priore locupletior et emendatior.—Coloniae. 1578. 4⁰.

По мнѣнію автора, рѣка Припять вытекаетъ изъ болотъ, недалеко отъ м. Любомля, подъ 47⁰ долготы и 50⁰ широты (pp. 23—24). Объ озерѣ или морѣ въ Полѣсьѣ авторъ не упоминаетъ. (См. № 48, 1741 г., и № 227, 1853 г.).

27. 1581 г. *Guagnino*, Al. Sarmatiae europeae descriptio, quae regnum Poloniae, Litvaniam, Samogitiam, Russiam, Massoviam, Prussiam, Pomeraniam, Livoniam et Moschoviae Tartariaeque partem complectitur.—Spirae. 1581. Folio.

28. 1585 г. *Sarnicki (Sarnicius)*, St. Descriptio veteris et novae Poloniae, cum divisione ejusdem veteri et nova. Adjecta est vera et exquisita Russiae inferioris descriptio, juxta reuissionem (sic) commissariorum regiorum, et Liuoniae juxta Odoporicon exercitus polonici redeuntis ex Moschovia etc. 1585. Fol.

29. 1594 г. Карта *Меркатора*, Gerardus *Mercator* (*Kremer*).

На картѣ этой на мѣстѣ рѣки Припяти изображенъ цѣлый лабиринтъ рѣкъ; озера обозначены только къ сѣверо-западу отъ г. Пинска (и далеко къ югу-въ Подоліи). (См. ниже, № 32, 1607 г. и № 37, 1630 г.). Репродукція этой карты помѣщена въ книгѣ *Кордта* (№ 656, карта XXIV).

30. 1596 г. Карта *Ботеро*.

На картѣ этой рѣка Припять изображена соединяющей Днѣпръ съ верховьями р. Западнаго Буга; по теченію послѣдняго показано

одно небольшое озеро. Карта *Ботеро* воспроизведена въ книгѣ *Кордта* (№ 656, карта XXI).

31. 1596 г. (или 1600 г.). Карта *Магина*, J. *Magin*.

Репродукція этой карты имѣется (подъ № XXVII) въ книгѣ *Кордта* (№ 656). Рѣка Припять здѣсь обозначена, но по теченію ея не изображено озеръ и лишь небольшія пространства лѣсовъ.

32. 1607. G. *Mercatoris* Atlas. Ed. II.—Amsterdami. 1607. (См. №№ 29 и 37).

33. 1613 г. *Pitt*, Moses. Atlas.—Amsterdami. 1613.

По словамъ *Михова* (№ 445, p. 50), въ этомъ атласѣ помѣщена карта Литвы, составленная Хр. *Радзивилломъ*.

34. 1614 г. *Gerrits*. Карта.

На картѣ *Герритса* обозначено Полѣсье (Polesia); въ немъ не показано озеръ, большихъ водоемовъ или болотъ.

35. 1614 г. *Gerardus*, H. Tabula Russia ex autographo, quod delineandum curavit Feodor filius Tzaris Boris desumpta; et ad fluvios Dwinam, Zuchanam aliaque loca, quantum ex tabulis et noticiis ad nos delatis fieri potuit, amplificata: ac Magno Domino Tzari et Magno Duci Michäeli Fedorowits omnium Russorum etc. dedicata ab Hesselo *Gerardo*.

MDCXIIII. Amstelodami. Excusum apud Guiljelmum *Blaeu*.

На картѣ этой рѣка Днѣпръ представлена вытекающей изъ небольшого озера. Репродукціи карты помѣщены *Стебницкимъ* въ Извѣстіяхъ Географическаго Общества 1889 г. и въ Запискахъ военно-топографич. отдѣла гл. штаба. (См. Д. Н. *Анучинъ*, № 576, др. 86—87).

На изданной одновременно (въ 1614 году) картѣ Исаака *Массы*, ограниченной на западѣ меридіаномъ Ладожскаго озера, правое побережье Днѣпра не изображено вовсе. (Ср. № 38, 1633 г.).

36. 1627 г. Книга Большому Чертежу или древняя карта Россійскаго Государства, поновленная въ Розрядѣ и списанная въ книгу 1627 г. (Изд. 2-ое Д. *Языкова*).—Спб. 1838 г., 8°, XXXI+261 pp.).

Книга, глаголемая Большой Чертежъ. Изд. по порученію И. Общества Исторіи и Древностей Росс. Г. И. *Спасскимъ*.—Москва. 1846 г. 8⁰.

Книга эта была составлена, какъ полагаютъ, въ концѣ XVI-го столѣтія; при ней была первая русская карта Россіи. Въ книгѣ этой о правомъ берегѣ Днѣпра и въ частности о Полѣсьѣ вовсе не упоминается, такъ какъ чрезъ эту мѣстность не существовало въ то время торговыхъ или административныхъ путей, описаніемъ которыхъ вообще наполнена „Книга“.

37. 1630 г. *Mercator*. Gerardi Mercatoris Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura. Primum a Gerardo Mercatore inchoatae, deinde a Judoco *Hondio* Piae memoriae ad finem perductae, jam vero multis in locis emendatae et de novo in lucem editae. Editio decima.—Amsterodami. Sumptibus et typis H. *Hondij*. 1630. Folio. XX+391+35 pp., 158 картъ. (Ср. выше, №№ 29 и 32).

Между страницами 99 и 100 помѣщена карта „Russia cum continis“ (табл. 33), а на стр. 99—100 описаніе „Russia sive Moscovia“. На табл. 34, между pp. 101 и 102, изображена „Lithuania“, описаніе которой находится на стр. 101 и 102. Эта послѣдняя карта и описаніе касаются, между прочимъ, и всей площади Полѣсья. Лѣсовъ здѣсь изображено мало; наибольшіе находятся къ сѣверу отъ Пинска, къ югу и востоку отъ Домбровицы. Къ сѣверу отъ Пинска, на значительномъ разстояніи, показано озеро Salinatia lago, изъ котораго вытекаетъ рѣка безъ названія (Ясельда?). Р. Турія впадаетъ въ р. Стырь, которая оставлена безъ названія; р. Горынь впадаетъ въ р. Случь, обѣ онѣ вытекаютъ изъ большого озера Amadoca lago на южной окраинѣ Волыни. Изъ городовъ и мѣстечекъ Полѣсья помѣщены только Grodek (Давидъ-Городокъ), Dubrowicza (Домбровица), Camyen (Камень Каширскій), Clewan (Клевань—на р. Стыри), Luczko (Луцкъ), Nyesuchoyesa (Несухоиже), Petrilow (Петриково), Pinsko (Пинскъ), Stepan (Степань,) Dorow (Туровъ) и Czardoriske (Чарторійскъ).

38. 1633. Карты Ис. *Масса* (I. *Massa*).

Репродукціи картъ Исаака *Массы* помѣщены (подъ №№ XXIX и XXX) въ книгѣ *Кордта* (№ 656).

На первой изъ этихъ картъ дано сравнительно правильное изображеніе теченія р. Припяти и обозначено довольно много населенныхъ пунктовъ, принадлежащихъ площади Полѣсья (Хомскъ, Пинскъ, Туровъ, Петриково, Чарторійскъ на р. Стыри, Олыка, Степань на р. Горыни, Овручъ); на мѣстѣ Полѣсья не показано лѣсовъ, болотъ и значительныхъ озеръ. (См, выше. № 35).

39. 1650 г. *Zwicker.* Nova et nunc primum edita paludum Polesiae tabula. Auctore Daniele *Zwickero* Med. D., curatore Gulielmo *Hondio* S. R. M. Polon. chalcographo.—Gedani. MDCL.

Карта эта цитируется въ книгѣ *Baliński i Lipiński* (№ 188, t. III, p. 838). (Ср. № 23 и *Hamel,* № 167).

40. 1656 г. *Starowolski,* S. Polonia nunc denuo recognita et aucta. Accesserunt tabulae geographicae et index locupletissimus. Cum praefatione H. *Conringii.*—Wolferbyti. 1656. 4°.

41. 1659 г. *Cellarius,* And. (*Keller,* A.). Regni Poloniae magnique ducatus Lituaniae omniumque regionum juri polonico subjectorum novissima descriptio, urbium potissimarum icones elegantissimas et delinitionem hujus regni geographicam oculis subjiciens.—Amstelodami. 1659. 12°.

42. 1698 г. Polnischer *Cedern-Hayn,* das ist kurzgefasste, doch ausführliche Beschreibung des Königreichs Polen, darinnen dessen Provintzien, Schlösser, Flüsse, Landes-Beschaffenheit, wie auch die beym letzten Interregno geschehene Wahl Friderici Augusti, Chur-Fürsten zu Sachsen etc. beschrieben werden.—Breslau. 1698. 4°.

43. 1721 г. *Rżączyńsky,* P. *Gabrielis.* Historia naturalis curiosa Regni Poloniae, Magniducatus Litvaniae, annexarumque provinciarum, in tractatus XX divisa. Ex scriptoribus probatis, servata primigenia eorum phrasi in locis plurimis, ex M. S. S. variis, Testibus oculatis, relationibus fide dignis, experimentis, desumpta.—Sandomiriae. Typis Collegii Soc. Jesu. Anno 1721. 4°. XIV+456+XVI pp.

Это интересное (какъ сводъ показаній древнихъ авторовъ) сочиненіе ученаго іезуита, составляющее библіографическую рѣд-

кость, находится въ фундаментальной библіотекѣ Кіевскаго университета, откуда я имѣлъ возможность получить его для изученія. (Къ удивленію, въ библіографическомъ указателѣ Г. А. *Радкевича* (№ 602, р. 288), претендующемъ на возможную полноту, сочиненія Rzączyńsk'аго отмѣчены какъ такія, которыхъ авторъ „не имѣлъ возможности просмотрѣть"). На оборотѣ заглавнаго листа помѣщенъ гербъ Мышковскихъ; далѣе слѣдуетъ посвященіе Сандомірскому кастеллану Іосифу-Владиславу Гонзага Мышковскому (рр. I—XII), предисловіе (XIII—XIV) и одобреніе двухъ епископовъ.

Трактатъ первый посвященъ минералогіи и петрографіи (terrae abdita pandens). Въ первой главѣ „de fossilibus" авторъ не рѣшается признать „ebur fossile" за бивни вымершихъ слоновъ или же за игру природы (рр. 1—2); то же относится и къ „ossa fossilia" (рр. 6—8), о которыхъ находимъ неопредѣленное указаніе, что онѣ „in montibus Roxolaniae eruuntur", безъ точнаго указанія мѣстъ нахожденія. Описывая чудесный по своимъ медицинскимъ свойствамъ „unicornu fossile" (вѣроятно, бивни мамонта), авторъ упоминаетъ о находкѣ одного такого ископаемаго единорога „ad pagum *Uscie*" (р. 9),—м. быть это рѣчка *Устье* у г. Ровно? Описывая гончарныя глины („terrae figulares"), авторъ упоминаетъ о нахожденіи бѣлой глины („argilla candida") въ Полѣсьѣ у села *Пржевалы* (?) („in Polesia Polonica ad Przewały Oppidum, р. 13) и прибавляетъ, что черныя глины находятся повсюду („agrilla nigra, pinguis, lentescens occurrit facile"—ibid.). Описывая мергеля (terra calcaria, nobis Margel"), авторъ увѣряетъ, что мергель изъ *Киверцевъ* на огнѣ издаетъ запахъ янтаря („terra ex pago *Kiewierce* Volhiniae, a fossore allata, ignitis injecta carbonibus, odorem succini edidit"—р. 13). Упоминается во многихъ мѣстахъ слюдистый песокъ (р. 13).

Въ главѣ второй „de gemmis, lapidibus insignioribus et rarioribus", описывая алмазы („adamas, Polonis Dyament"), авторъ упоминаетъ, что „in vicinia pagi *Suszczany* Palat. Kiovensis" находятъ алмазы болѣе крупные—„majores, duriores, splendidiores, Bohemicis pares, vel excellentiores, nec facile dignoscibiles a peregrinis" (р. 18); очевидно, здѣсь рѣчь идетъ о горныхъ хрусталяхъ изъ с. *Сущанъ*, Овручскаго уѣзда. Белемниты, по словамъ автора, находятся во многихъ мѣстахъ („aliae Regni Poloniae

Provinciae multum feraces Belemnitarum“,— p. 20). При описаніи Conchites, авторъ говоритъ: „In area Arcis *Kniehinin* et pago *Moszczenica* Volhiniae, testacea mytulis minoribus fluviatilibus, [nobis Muszle], persimilia, profundiori terrae permista copiosissime, videram atque collegeram. Terra haec Mytulifera vocari potest a mytulis“ (p. 23). „Crystallus“ упоминается изъ Бердичева (p. 24). О магнетитѣ (Magnes, Magnet kamień) говорится только, что „Russia quoque non est inops Magnetis“ (p. 27).

Въ третьей главѣ „de lapidibus, a Natura imaginibus variis, insignitis et ignobilioribus„ читаемъ: „Tractus inter *Owrucium* et *Chvastoviam* fert lapides aliquot, in figuram et habitum hominis, aratri, boum, formatos. Locus ille, Boum Lapideorum (Kamienne Woły) sumpsit cognomen; theatrum inflictae paenae a Deo, ob violatam festivam diem cultura agri, proclamatur ab accolis“ (pag. 35); вѣроятно, рѣчь идетъ здѣсь о валунахъ между *Овручемъ* и *Фастовымъ*.

Глава IV—„de salibus mineralibus“—не даетъ никакихъ матеріаловъ о Полѣсьѣ вообще и площади 16-го листа—въ частности,

Въ главѣ V—„de metallis perfectis, imperfectis et metallo affinibus“—читаемъ: „In Polona Polesia officinae ferrariae frequentissimae, per vastiores sylvas dispersae, similes in sylva Zielona puszcza, in fundo oppidorum Suraż, Konin, Voliniae Palatinatus (p. 51).

Глава VI посвящена каменной соли изъ Бохніи и Велички— „de salis fodinis Vieliscensibus et Bochnensibus“ (pp. 54—60). Трактатъ второй озаглавленъ: „terrae bonitatem, fertilitatem continens“. Въ первой главѣ („de ubertate soli in Podolia, Ukraina, Volinia, Russia, Majori et Minori Polonia, Litvania, Prussia, Livonia“) находимъ, между прочимъ, сопоставленіе свидѣтельствъ многихъ старинныхъ писателей о плодородіи Волыни (pp. 67—68) и Литвы (pp. 70—71); въ послѣдней упоминаются въ частности окрестности м. *Давидъ-Городка* („agri circumcingentes late Dawidgrodek oppidum liberalitate maxima fundunt anisum“—pag. 70). Дальнѣйшія главы II-го трактата посвящены вопросамъ ботаническимъ.

Трактатъ III-й содержитъ описаніе горъ—„Montes exhibens“. Въ I-ой главѣ находимъ описаніе Карпатовъ (pp. 98—102), во

II-ой—описаніе Бескидовъ и другихъ горъ („de montibus Biesciadicis et aliis sublimioribus“,—pp. 103—107), между прочимъ, въ Подоліи у Меджибожа (p. 106); описывается нѣчто въ родѣ изверженія нефти у Бѣлой Церкви (ibid.) въ 1631 году (!) и обвалы горъ гдѣ то „in Rohatinensi Palat. Russiae“ въ 1650 году (pp. 106—107); упоминаются серебряныя руды (?) у Кременца и Вишневца въ мѣлу (p. 107).

Трактатъ IV посвященъ подземной гидрологіи („singularia aquarum exponens“). Въ главѣ первой—„de fontibus mineralibus, aquis bituminosis lapidescentibus, petrificantibus, ebullientibus“, описавъ разные „чудесные“ и нефтеносные источники Польши и Галиціи, авторъ упоминаетъ, между прочимъ, о нефтеносномъ (?) ключѣ въ Каменцѣ Подольскомъ (p. 115) и въ окрестностяхъ „oppidi *Drohobycz*, pagorum Kopiec, Jasień, Stebnik etc. Palatinatus Russiae“, (гдѣ это?)—ключи „кипячки“ (kipiaczka) (p. 115), также нефтеносные; у с. Супрунковцевъ, Подольской губерніи,—туфообразующій ключъ (p. 117); шипящіе холодные ключи—у селеній *Turobin, Sklo, Strachocin* in Russia, prope *Suraż* in Volhinia, Bierze in Litvania“ (pp. 118, 121 и 124). По словамъ автора, „occurrunt saepius perennes fontes tam copiosi, ut statim sufficiant ad molas vertendas“ (p. 118), но мѣстности не названы. Вторая глава посвящена описанію „de aquis medicatis, noxiis, mortiferis, rubicundis“, третья глава—„de aquis salsis et reliquis proprietatum variarum“; здѣсь указаній на Полѣсье и сосѣднія мѣста нѣтъ.

Трактатъ V содержитъ свѣдѣнія о наземныхъ проточныхъ водахъ—„notabilia profluentium atque aquatilium concludens“. Въ главѣ I-ой, трактующей о рѣкахъ и рыбахъ („de fluminibus et piscibus“), авторъ въ подкрѣпленіе множества рѣкъ и озеръ Литвы ссылается на Miechowit'a (Sarmatia Europaea) и Herberstein'a (Commentarii rerum Moschoviticarum) (p. 132). Далѣе описываются Днѣпръ (Borysthenes—pp. 132—134), Пина (pp. 138—139), въ числѣ притоковъ которой „ultra *Pinscum*“ поименованы: ab Oriente—Jasiołda, Horyń, Wetlica, Turia; ab Occidente Styr, Stocha, Lukowiecz, Strumień; ab Aquilone, Bobrok, Slucz, Lany, Horodeczka. Рѣка Припять описана очень кратко (p. 139); названа Pripetius Pripeć; вытекаетъ, по словамъ автора, изъ болотъ,—„de palude proveniens, fluviis grandibus auctus, Borysthenem seu Nieprum su-

bit“; по ширинѣ Припять равна Вислѣ; „ad semimilliare Germanicum exundare non raro observatur“; въ ней водятся осетры. Рѣка *Стырь*, „Styrus, Styr“ вытекаетъ изъ горы близъ *Олевска* (!),—„delapsus e monte prope *Olesko*“ (p. 141), впадаетъ въ Припять; при большихъ наводненіяхъ сообщаетъ плодородіе своему побережью („si exundat late atque diutius, tenuitatem frugum designare creditur ab agricolis“); большія рыбныя ловли (silurorum patria) у *Kniehinin*'а и *Msztyczyn*'а. О болотѣ у *Таража* говорится слѣдующая басня: „stagnum Palatinatûs Volhiniae ad pagum *Taraz* servebat Lucium excedentem longitudine plaustrum rusticum, vita attingentem annos nonaginta, judicio piscatorum, aetatem illam ex notis maxillae impressis colligentium. Hic e profunde emergens comprehensus fortuito, in frusta fectus implevit dolium“ (p. 152).—Глава вторая посвящена озерамъ и плавающимъ островамъ („de lacibus, piscibus et insulis natantibus“). Упоминается въ Полѣсьѣ оз. *Свитязь* (In Chelmensi terra lacus magnus *Switach* milliaria duo in longum, unum in latum, quinque in gyrum conficit“,—p. 155); въ Литвѣ много большихъ озеръ и болотъ („Litvania paludes et lacus ingentes habet, in quibusdam locis maris formam referentes“, —p. 159); по словамъ автора „in Pinscensi Territorio non procul a pago *Milacz* (Милячъ?), ante hyemem saevam anni 1708 lacus ingentem piscium turbam conclusisse, sed non fovisse commode poterat, nam exertis capitibus, aquatilia illa loci angustias indicabant“ (p. 159). Авторъ увѣряетъ, что „saepius a lacu uno ad alterum protendi meatus subterraneos edocet experîentia“ (ibid.). При описаніи плавающихъ острововъ авторъ пишетъ: in Volhinia, pagi Nieświecz (*Несвичъ*, Луц. у.?) stagnum, insulam natantem modicam tulerat, quam vulgus plicam aquaticam fuisse existimabat, sedemque dêmonis, piscantes homines aut natantes submergentis. Similis insula ad *Racovum* oppidum (*Раковъ лѣсъ?*), virgulta nutriens sustinebatur quondam stagno ampliore“ (p. 161). Глава III—„de stagnis et paludibus“—о прудахъ и болотахъ. Здѣсь мы находимъ, между прочимъ, слѣдующія свѣдѣнія, относящіяся болѣе или менѣе къ Полѣсью: „Volhinia possidet stagna frequentissima, ubi ingens piscium copia. Longissima et latissima ad Dubno, *Klewań*, Zasław; Lachowce, Zukow (?), Połonna etc. admittunt fluvios, rivos, et emmittunt. *Surasiensia* stagna cyprinos latos praepingues, *Rica-*

viensia (?) Coracinos ulnares, *Rownensia* Cancros creberrimos retinent" (pag. 163). Говоря о болотахъ, авторъ пишетъ: „Litvania cuncta fere plana, sed paludibus obfita.—In Polesia inter fluvios *Pina*, *Jasiołda* etc. loca palustria adeo vasta, ut maximorum lacorum formam videantur praeferre. Hinc nata est fabella, quod olim Pontus Euxinus ad *Pinscum* usque extendebatur, sed cujsdam Monarchae Kiovensis fastu, furore, vel otio, montes (qui in littora et terminos exurgebant) fossis per medium scissí, viam eluvioni aperuerunt, Pontum in paludes immensas fecerunt degenerare. Adducuntur in commenti hujus confirmationem, anchorae navium aratris erutae, sed a quibus, ubi ac quando, documentis non firmatur narratio. Nullus e caetu antiquissimorum Historicorum, aut Geographorum, in Polesia Mare Nigrum posuerat, sed ultra amplissimos desertos campos Ukrainae. Lustretur tractus ulterior ab urbe Kiovia ducens Kudakum et nulla maris apparebunt indicia" (pag. 164). Далѣе: „Late paludes se protendunt ad Pripeć, Usza, Słucz, flumina" (ibid.). По замѣчанію автора, „plures paludes siccari possent ac ad culturam revocari, si Batavorum adhiberetur industria" (p. 165). Упоминается еще о большихъ болотахъ по р. Здвижу, между Вильно и Полоцкомъ, въ Трокскомъ княжествѣ (непроходимыя—inaccessibiles, aquae etiam intensissimo friogore non plane constringuntur,—p. 165).

Въ трактатѣ VI-омъ („Mare Balticum ingrediens") нѣкоторый интересъ по отношенію къ природѣ Полѣсья представляетъ только глава II-ая—о янтарѣ („de electro seu succino", pp. 176—181). Кромѣ находокъ по берегамъ Балтійскаго моря, авторъ упоминаетъ находки въ озерѣ *Грыбно* („Lacus *Grzybno* ad Carthusiam notabiliora fragmenta obtulit saepius piscatoribus,—pp. 180—181) и въ озерѣ *Любиковичскомъ* („in Lubicoviensi distante milliarii uno ab urbe Medereco [praeter albi, et fulvi, succini particulas] massa succinea rarissimae magnitudinis avulsa retibus a parte reliqua"... p. 181).

Трактатъ VII, о деревьяхъ („Arboreta invisens", pp. 185—210), содержитъ въ I-ой главѣ („de sylvis insignis vastitatis") описаніе лѣсовъ; указывается, на основаніи показаній разныхъ старинныхъ авторовъ, на обширность лѣсовъ Литвы (p. 186) и Полѣсья (pp. 186—187).

Дальнѣйшіе трактаты посвящены животнымъ четвероногимъ (VIII), ядовитымъ (IX) и т. д. и людямъ (живымъ и мертвымъ), метеорологіи и чудесамъ. (Въ Полѣсьѣ летучіе ящеры — р. 255; драконы и проч.).

Въ главѣ IV-ой трактата XVII-го („de Meteoris terreis“) упоминается о землетрясеніяхъ на Волыни въ январѣ 1605 г. и въ февралѣ 1637 г. (р. 425). (См. еще № 49).

44. 1730 г. *Bardili*, I. W. Max. Emanuels Herzogs in Würtemberg Reisen und Campagnen durch Teutschland in Polen, Lithauen, roth und weiss Russland, Volhynien, Severien und Ukraine. —Stuttgardt. 1730. 8°.

45. 1735 г. Idem.—Franckfurt und Leipzig. 1735. 8°.

46. 1738 г. *Baudrand*, M. A. Novum Lexicon geographicum, in quo universi orbis oppida, urbes, regiones, provinciae, regna, emporia, academiae, metropoles, flumina et maria antiquis et recentibus nominibus apellata suisque distantiis descripta recensentur. Illud primum in lucem edidit Philippus *Ferrarius* etc., nunc vero Michael Antonius *Baudrand*. Tomi I—II.—Venetiis MDCCXXXVIII. T. I. IV+450 pp.—T. II. 444 pp.

Свѣдѣнія по отношенію къ площади Полѣсья, помѣщенныя въ этомъ словарѣ, очень кратки, но представляютъ нѣкоторый интересъ для возстановленія древней гидрографіи. О Клевани (II, p. 10) и Луцкѣ (I, 344) говорится, что они лежатъ у болотъ (juxta paludem, juxta stagnum). Въ числѣ знаменитыхъ болотъ (nomina paludum apud veteres famosiorum) упоминается „Amadoca, Sarmatiae Europeae“ (II, p. 26). Полѣсье (Polesia, II, p. 60) описывается, какъ отдѣльная „провинція“ Польши.

47. 1739 г. *Strahlenberg*, Ph. I. v. Das Nord—und östliche Theil von Europa und Asia, in so weit solches das ganze Russiche Reich in sich begriefft.—Stockholm. 1739. 4°. 21 Taf.

48. 1741 г. *Kromer (Cromerus)*, Mt. Beschreibung des Königreichs Polen. Mit einigen Anmerkungen herausgegeben von And. *Schott*.—Dantzig. 1741. 8°. (Ср. выше, № 26, и ниже, № 227).

49. 1742 г. *Rzączyński*, P. G. Actuarium historiae naturalis regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae annexarumqe provinciarum. Opus posthumum.—Gedaniae. 1742 (1742 по Оссовскому и по каталогу Кіевской университ. библ. По каталогу Russica И. Публ. Библ. № 333, есть 3 изданія: 1736, 1742 и 1745).

Книга эта, числящаяся въ каталогѣ библіотеки университета св. Владиміра, оказалась, къ сожалѣнію, потерянной. Цитаты изъ этой книги встрѣчаются у польскихъ писателей, напр., у *Крагиевскаго*.

50. 1745. Атласъ Россійской Имперіи, состоящій изъ 19-ти спеціальныхъ картъ.—С. Петербургъ. 1745 г.

Это—первый русскій географическій атласъ, изданный при Имп. Елисаветѣ; матеріалы для него стали собираться еще по приказанію Петра I-го. (См. *Арсеньевъ*, № 207, p. 83).

51. 1752. *Buache. Memoires* de l'Academie des Sciences de Paris. 1752. (См. № 52).

52. 1756. *Buache*. Essai de Geographie physique.—Paris. 1756. Авторъ принимаетъ существованіе по сѣверному и западному краямъ площади Полѣсья возвышенностей, принадлежащихъ Алаунскому плато.

53. 1767. Myśli o sposobach dania bezpiecznego y wygodnego spławu rżekom Polskim y Litewskim, podane przéświetnym kommissyom skarbowym koronney y w. Xięstwa Litewskiego.—Warszawa. 1767. 16°. 119 pp.

Посвятивъ много мѣста общимъ и малосодержательнымъ (мѣстами наивнымъ) разсужденіямъ о свойствахъ рѣкъ и пріемахъ ихъ регулированія, анонимный авторъ даетъ краткое перечисленіе рѣкъ, между прочимъ, въ бассейнѣ р. Припяти (pp. 41 и 43), описываетъ нѣкоторыя ихъ особенности (pp. 47, 49—50) и указываетъ въ очень общихъ чертахъ средства ихъ исправленія (pp. 114 и 118—119).

54. 1768. *Buesching, An. F.* Geografia królewstwa Polskiego y wiélkiégo xiestwa litewskiego, tudzież innych prowincyi do nich należących, przetłómaczona z niemieckiego.—W Lipsku y w Dreznie. 1768. 8°. (См. ниже, № 58).

55. 1771—1774 гг. *Gmelin*, S. G. Reise durch Russland zur Untersuchung der drey Natur—Reiche.—Theile I—III.—St. Petersburg. 1771—1774. 4°. (См. ниже, № 60).

56. 1773 г. *Wyrwicz*, K. Geografia powszechna czasòw teraznieyszych, albo opisanie kròtkie całego świata, ich położenia, granic, płodu ziemnego (sic), skłonności obywatelòw, handlu, obyczaiòw etc., z nayświeższych wiadomosci, kraiopisarzòw i wędrownikòw zebrana.—Warszawa. 1773. 12°. XVI+740 pp.

Въ этомъ сочиненіи находимъ нѣкоторыя (очень скудныя, но не безъинтересныя) указанія на физическую географію, между прочимъ, и площади Полѣсья (pp. 38, 257) и краткое описаніе нѣкоторыхъ городовъ и мѣстностей (pp. 287, 370, 378—379).

57. 1773 г. *Полунинъ*, Ѳ. Географическій лексиконъ россійскаго государства, или словарь, описующій по азбучному порядку рѣки, озера, моря, горы и пр. обширной Россійской Имперіи.

Съ поправленіями и пополненіями для пользы общества въ печать изданный, трудами и съ предисловіемъ Гер. Фр. *Миллера*.—Москва. 1773 г., 8°.

58. 1775 г. *Бюшингъ*. *Buesching*, An. F. Королевство польское и великое герцогство литовское съ присоединенными къ оному землями, изъ Бишинговой географіи. Перевелъ съ нѣм. Ѳедоръ *Рогенбуке*.—Спб. 1775. 8° 269 pp.

Въ русскомъ переводѣ книги Бюшинга находимъ краткую физико-географическую характеристику Польши (въ т. числѣ о мѣстностяхъ площади Полѣсья упоминается на pp. 4—6, 13, 197 и 217) и краткое описаніе провинцій и городовъ (Волынское воеводство — pp. 197—202; „великое герцогство Литовское“ — pp. 202—230). (См. выше, № 54).

59. 1775 г. *Georgi*, J. G. Bemerkungen einer Reise im russischen Reiche in den Jahren 1772—1774. Bd. I und II.—St. Petersburg. 1775. 4°. (См. № 76).

60. 1777—1806 гг. *Гмелинъ*, С. Г. Путешествіе по Россіи для изслѣдованія трехъ царствъ природы. Переведено съ нѣмецкаго. Ч. I. Изд. 2-ое.—С. Петербургъ. 1806 г., 4°, IV+272 pp., много таблицъ, I карта.—Ч. II. 1777 г.—Ч. III., I и 2 половины. 1785 г.

Авторъ является, повидимому, однимъ изъ первыхъ сторонниковъ взгляда, что Карпатскія горы продолжаются въ предѣлы Россіи чрезъ площадь Полѣсья (См. № 55).

61. 1781 г. *Gilibert*, J. E. Flora Lituanica inchoata seu enumeratio plantarum, quas circa Grodnum collegit et determinavit.—Grodnae. 1781. 8°. XVIII+42+164+2 pp.

Здѣсь описана, между прочимъ, и болотная флора Литвы вообще.

62. 1781—1782 гг. *Kluk* Kr. Rzeczy kopalnych, osobliwie zdatnieyszych, szukanie, poznanie i zażycie. Z figurami. T. I—II.—Warszawa. 1781—1782. 8°. (См № 77).

63. 1781—1784 гг. *Carossi*, Iohann Philipp, von. Reisen durch verschiedene polnische Provinzen, mineralogischen und anderen Inhalts. Bd. I—II.—Leipzig. 1781—1784. 8°. (См №№ 66 и 67).

64. 1782 г. *Osiński*, I. Opisanie polskich żelaza fabryk, w ktòrym świadectwa historyków wzmiankujących mieysca minerałów przytoczone; przywileje nadane szukającym kruszców w całości umieszczone; początek wyrabiania u nas żelaza odkryty; rudy krajowey 48 gatunków w kolorach właściwych wydane i w szczególności wyłożone; piecei dymarki w całym królestwie znaydujące się wyliczone; z żelaza kajowy zysk okazany; słownik kuzniacki, oprócz wyrazów technicznych, wiele wiadomości zawierający, przydany; staraniem i kosztem W. H. Nałęcz. z Małachowiec *Małachowskiego*, 9-cią kopersztychami, z których 8 kolorowych, przyozdobione i do druku podane.—Warszawa. 1782. 4°. II+90+II pp., 9 таблицъ.

Въ первой главѣ авторъ даетъ рядъ цитатъ изъ сочиненій старыхъ авторовъ, касающихся минеральныхъ богатствъ Польши а именно I. *Długossus*, I. *Crassinus*, M. *Cromerus*, M. *Stryikowski* P. *Piasecki*, S. *Starowolski*, *Gwagnin*, M. *Zeiler*, A. *Cellarius* *Froelich*, *G. Fabritius*, B. *Connor*, M. á *Miechow*, *Swedenborg*; но всѣ эти указанія не касаются площади Полѣсья, равно какъ и всѣ „привилегіи" второй главы. Въ главѣ III-ьей описываются сорта желѣзныхъ рудъ (лимонита); главныхъ два сорта: пластовыя руды („skaliste; obłazgowe") и гнѣздовыя („gnieździste") (p. 31) Изъ описываемыхъ мѣстонахожденій къ области Полѣсья относятся только слѣдующія неопредѣленныя указанія: „XLV. Ruda

w kawałkach małych, koloru szafranu, gdzieniegdzie stalowego; znayduje się na Polesiu“ (p. 42); „XLVIII. Ruda łączna (луговая) czyli bagnista... Z ostatniey rudy robią żelazo na Polesiu za Cudnowem... w Litwie w dobrach ekonomii Brzeskiey“ (p. 43). Въ таблицѣ, гдѣ перечислены желѣзодѣлательные заводы (между pp. 44 и 45), находимъ изъ области Полѣсья только с. *Седлище* и с. *Набруску* Луцкаго у. и неопредѣленныя указанія „za *Pinskiem*“ „*za Lubomlem*“.

65. 1782—1783 гг. *Echard Lr.* Dykcyonarżyk geograficzny, czyli opisanie królewstw, prowincyi, miast, biskupstw, xięstw, hrabstw, margrabstw, portów, fortec y innych mieysc znacznieyszych w czterech częściach świata etc., po angielsku napisany, z 8 francuzskiey edycyi w polskim wydany języku, z dodatkiem zaszłych odmian i umieszczeniem wielu miast i prowincyi polskich (przez ks. *Fr. Siarczyńskiego*). Warszawa. T. I. 1782. 8° X+315 pp.—T. II. 1782. 8°. 368 pp.—T. III. 1783. 8°. 218+15+3+67+5 pp.

Свѣдѣнія, помѣщенныя въ этомъ словарѣ, очень кратки и неполны, часто невѣрны; тѣмъ не менѣе книга имѣетъ нѣкоторое (историческое) значеніе. Свѣдѣнія о Полѣсьѣ помѣщены во II-омъ и III-ьемъ томахъ (напр., Овручъ и Овруч. уѣздъ—t. II, pp. 253—254; Полѣсье вообще—p. 296; оз. Свитязь—t. III. p. 90; Волынь—t. III, p. 199).

66. 1783 г. *Carossi, I. P.* Sur la géneration du silex et du quarz, en partie observations faites en Pologne.—Cracovie. 1783. 8°.

67. 1784 г. *Idem.* Ueber die Erzeugung des Kiesels und des Quarzes zum Theil beobachtet in Polonien.—Leipzig. 1783. 8° (Ср. № 63).

68. 1783 г. *Ładowski R.* Hystorya naturalna królewstwa Polskiego czyli zbiór krótki, przez alfabet ułożony, zwierząt, roślin i minerałów, znaydujących się w Polszcze, Litwie y prowincyach odpadłych; zebrana z pisarzów godnych wiary, rękopismów i swiadków oczywistych.—Kraków. 1783. 16°. T. I, 340+26 pp. T. II, 378+29 pp. (См. ниже, № 86).

69. 1786 г. *Плещеевъ, С.* Обозрѣніе Россійской Имперіи въ нынѣшнемъ ея устроенномъ состояніи.—Спб. 1786 г., 8°.

Авторъ принимаетъ въ Европейской Россіи „высокій земной внутренній хребетъ или плоскій кряжъ, посреди Россіи лежащій, извѣстный древнимъ географамъ подъ именемъ „Mons alaunus“, изъ котораго „вытекаютъ знатнѣйшія рѣки Россіи: Двина, Донъ, Днѣпръ, Волга и другія“. (Ср. *Д. Анучинъ,* № 576, p. 108).

70. 1788—1789 гг. *Максимовичъ, Л.* Новый и полный географическій словарь Россійскаго государства, или лексиконъ, описующій азбучнымъ порядкомъ, географически, топографически, идрографически. физически, історически, политически, хронологически, генеалогически и геральдически, намѣстничества, области и уѣзды, города, крѣпости обширной імперіи Россійской въ нынѣшнемъ ея состояніи, въ царствованіе імператрицы Екатерины Великія новоустроенномъ. Изъ достопамятныхъ и достовѣрныхъ древнихъ и новыхъ источниковъ собранный. Ч. I—VI.—Москва, 1788—89 г. 4°.

71. 1790 г. *Атласъ,* изданный къ всеобщему землеописанію для народныхъ училищъ Россійской Имперіи, по Высоч. повелѣнію царствующія Императрицы Екатерины Вторыя. Часть I. Европа.—Спб. 1790 г., 8°, 21 карта.

Въ этомъ небольшомъ старинномъ атласѣ, исполненномъ очень тщательно и, по тому времени, довольно изящно, на картахъ Европы (№ 3) и Польши (№ 4) изображено (въ маломъ масштабѣ) между прочимъ, и пространство Полѣсья болѣе или менѣе правильно и соотвѣтственно дѣйствительности. На картахъ 3-ьей (Европа) и 4-ой (Пруссія, Польша, Курляндія, Галиція съ Лодомиріею и Буковиною) вовсе не обозначено какихъ либо большихъ водоемовъ въ Полѣсьѣ. На послѣдней картѣ (масштабъ 200 верстъ въ дюймѣ) изображено лишь озеро Князь или Жидъ.

72. 1791—1792 гг. *Лангеръ, К. Г.* Полный географическій лексиконъ, содержащій въ себѣ по азбучному порядку подробное описаніе всѣхъ частей свѣта, изъ новѣйшихъ и достовѣрнѣйшихъ извѣстій собранный.—Москва. 4°. Ч. I. 1791 г. II+443 pp.—Ч. II. 1791 г. 476 pp.—Ч. III. 1792 г. 383+IV pp.

Сочиненіе это посвящено преимущественно не-русскимъ странамъ, о которыхъ авторъ даетъ весьма краткія и малосодержательныя свѣдѣнія. Изъ области Полѣсья и сосѣднихъ областей упоминаются только Брсецкъ (=Брестъ) (ч. I, p. 203). Олика (=Олыка) (ч. II, p. 367) и Пинскъ (ч. II, pp. 434—435).

73. 1795 г. *Potocki, J.* Fragments historiques et geographiques sur la Scythie, la Sarmatie et les Slaves. T. I—IV.—Brunswick. 1795. 4°. (См. ниже, № 89).

74. 1796 г. *Heym.* Versuch einer geographisch-topographischen Encyklopädie des russischen Reichs in alphabetischer Ordnung.—Göttingen. 1796. 8°.

75. 1797 г. *Elzner, C.* Gemählde meiner Reise aus Russland durch Lithauen und Polen nach Teutschland. I.—Erfurt. 1797. 8°.

76. 1797—1801 г. *Georgi, J. G.* Geographisch-physikaliche und naturhistoriche Beschreibung des Russischen Reichs zur Uebersicht bisherigen Kenntnisse von demselben.—Königsberg. I Theil. Allgemeïne Landesbeschreibung. 1797. 8°. 374 pp., 2 Karten.—II Theil. Beschreibung der einzelnen Gouvernements. I Abtheilung. 1798. 8°. 286 pp.—2 Abth. 1799. 8°. Pp. 287—800.—3 Abth. 1799. Pp. 801—992.—4 Abth. 1799. Pp. 993—1142.—III Theil. Bd. I. Wasserarten. 1798. 83 pp.—Bd. II. Vorhandene Mineralien. 1798. Pp. 84—344.—Bd. III. Inländische Mineralien. (Metalle). 1798. Pp. 345—607.—Bd. IV. Inländische Pflanzen. 1800. Pp. 608—1072.—Bd. V. Inländische Pflanzen (Fortsetzung). 1800. Pp. 1073—1462.—Bd. VI. Bisher bekannt gewordene Thierarten. 1800. Pp. 1463—1678.—Bd. VIII. Idem (Schluss). 1801. Pp. 1679—2222. —Nachträge.—Königsberg. 8°. 1802. 444 pp.

Авторъ использовалъ, повидимому, обширную старую литературу, но для площади Полѣсья онъ даетъ лишь очень общія и неопредѣленныя указанія, какъ по отношенію къ орографіи (I Theil, pp. 97—248), такъ и гидрографіи (I, pp. 251—374), къ частному описанію Литвы (II Theil, 2 Abth., pp. 741—773), Минской губерніи (ibid. pp. 774—787) и Волыни (ibid., pp. 788—800), а также по отношенію къ минераламъ, растеніямъ и животнымъ. (Ср. № 59).

77. 1797—1802 гг. *Kluk, Kr.* Rzeczy kopalnych, osobliwie zdatnieyszych, szukanie, poznanie i zażycie. Przedrukowany w Warszawie. T. I, 1797, 12⁰, VI+342 pp., 2 tabl.—T. II, 1882, VIII+354 pp., 2 tabl. (см. выше, № 62).

Книга эта представляетъ изложеніе минералогіи и геологіи XVIII-го столѣтія со всѣми особенностями тогдашнихъ взглядовъ. Для изслѣдователей Полѣсья представляютъ интересъ указанія на минералы и горныя породы на площади Полѣсья и сосѣднихъ мѣстъ. Такихъ указаній находимъ въ данной книгѣ, къ сожалѣнію, очень мало. Въ 1-омъ томѣ авторъ (съ нѣкоторымъ сомнѣніемъ) упоминаетъ о пресловутомъ „морѣ" въ Полѣсьѣ; заговоривъ о потопѣ и смѣнѣ морей сушею, онъ пишетъ: „Jak wiele jest śladów ustąpionego Morza?... Owszem więcey wnoszą niektórży: że całe niektóre teraz zamieszkane kraie, kiedyś dnem morskim były, i naydowane w ziemi kotwice okrętów, potwierdzać to się zdają. Kraje piaskami zawalone, błotne, naywięcey temu mniemaniu podlegają: a tak Podlasie (gdzie to piszę) dla piasków, Polesie dla błot, miały bydz kiedyś morzem. Mogę też przypomnieć, że jest wieść jakaś, iż Polskie wody z czarnym morzem złączone były" (p. 30). Происхожденіе новѣйшихъ холмовъ („gór z przypadków szczególnieyszych") авторъ объясняетъ дѣятельностью водъ и вѣтровъ: „w naszym kraju, ile północnym, gdzie rzadko słyszeć o podziemnych ogniach, o trzęsieniu ziemi, jeżeli sa takowe góry, pochodzą tylko albo od wylewów rzek, albo od wiatrów przez czas nie mały" (p. 35). Янтарь авторъ упоминаетъ у Кіева и въ Полоцкомъ воеводствѣ (т. е. въ Литовскомъ Полѣсьѣ?): „Na Ukrainie Moskiewskiey 20 wersztów od Kijowa dokopano się go w roku 1735. U nas woiewodztwo Połockie musi go mieś w swych gatunkach" (p. 206). Со словъ *Rieule* авторъ упоминаетъ о нахожденіи фарфоровой глины гдѣ-то на Волыни, а также въ имѣніяхъ Огинскаго въ Литвѣ и около Корца (p. 303). Бѣлый мѣлъ извѣстенъ автору только изъ южной Волыни (Острогъ, Кременецъ, Вишневецъ,—p. 324). По дошедшимъ до автора слухамъ, „w blizkosci Łucka u nas pod wsią Kiwierce ziemia ma zapach bursztynu" (p. 330).

Во второмъ томѣ, посвященномъ описанію „камней", авторъ сообщаетъ, между прочимъ, что у него имѣется алмазъ, „na Litewskich polach z krzemienia wybity, który mało co jest lepszy od

górnego kryształu“ (p. 27), а также „granatki, ciemne wprawdzie, z pewnego gatunku kruchego wapiennego kamienia, w Litwie pod Krynskami wybite“ (p. 42). Яшма находится въ Литвѣ и въ Овручскомъ уѣздѣ (p. 63). Валуны (kamienie polowe), по мнѣнію автора, находятся повсюду (p. 105). Грушеобразные камни въ Полѣсьѣ авторъ считаетъ ядрами раковинъ („kamienie w konchach uformowane“—p. 120).

78. 1798 г. *Anton Mahler* (pseud. de Joh., Gottl. *Rhode*). Reisen durch einen Theil Russlands und Deutschlands in den Jahren 1797 und 1798. Bd. I.—Altona. 1798. 8°.

79. 1798 г. *Meiners, C.* Vergleichung des älteren und neueren Russlands. Bd. I—II.—Leipzig. 1798. 8°. Bd. I. VIII+347 pp.—Bd. II. IV+368 pp.

Книга эта содержитъ краткое обозрѣніе путешествій по Европейской Россіи, начиная съ *J. Barbaro alla Tana* (1436 г.), и очень краткій очеркъ природы Россіи вообще (почти безъ ссылокъ на отдѣльныя мѣстности) на основаніи показаній различныхъ путешественниковъ (Bd. I. pp. 77—102), причемъ авторъ относится безъ должной критики къ этимъ показаніямъ, часто явно преувеличеннымъ и невѣроятнымъ.

80. 1798—1803 гг. *Feyerabend, C.* Kosmopolitische Wanderungen durch Preussen, Liefland, Kurland, Litthauen, Vollhynien, Podolien, Galizien und Schlesien in den Jahren 1795—1797. Bd. I—IV.—Danzig. 1798—1803. 8°.

81. 1801—1809 г. *Щекатовъ, А.* и *Максимовичъ.* Географическій словарь Россійскаго Государства, сочиненный въ настоящемъ онаго видѣ.—Москва. 4°. Ч. I 1801. VI+1300 pp.—Ч. II. 1804 г. 874 pp.—Ч. III. 1804 г. 1238 pp.—Ч. IV, отд. I. 1805 г. 1366 pp.—Ч. V. 1807 г. 1296 pp.—Ч. VI. 1808 г. 798 pp.—Ч. VII. 1809 г. 434 pp.

Просмотръ этой старинной книги былъ предпринятъ мною въ виду того, что составители позднѣйшихъ словарей (напр. П. Семеновъ) не имѣли въ виду спеціально-геологическихъ цѣлей и, использовавъ этотъ трудъ, могли оставить безъ вниманія нѣкоторыя

интересныя въ геологическомъ отношеніи частности и подробности. Къ сожалѣнію, такихъ деталей въ книгѣ почти не оказалось; природѣ страны въ ней отведено послѣднее мѣсто, а западная часть Полѣсья, относившаяся тогда къ Польшѣ, совершенно исключена изъ книги.

82. 1802 г. *Бахтуринъ*. Краткое описаніе внутренняго Россійской Имперіи водоходства, между Балтійскимъ, Чернымъ, Бѣлымъ и Каспійскимъ морями, служащее изъясненіемъ изданныя при департаментѣ водяныхъ коммуникацій гидрографическія карты.—Санктпетербургъ. 1802 г., 4°, IV+111 pp., 1 карта.

Изъ рѣкъ Полѣсья въ этой книгѣ, имѣющей только историческій и библіографическій интересъ, кратко описаны (главн. образомъ въ судоходномъ отношеніи) и изображены на приложенной картѣ рѣки: Шара (Щара—pp. 72—74), Мухавецъ („Мухавица"—pp. 75—77) съ такъ наз. Королевскимъ каналомъ (по словамъ автора, болота въ верховьяхъ Мухавицы и ея притока Мухаловли расположены выше р. Пины на 37 футовъ,—p. 76), Припять („Припѣть"—pp. 86—87), которая „протекаетъ съ Запада на Востокъ Литовскія провинціи" съ притоками Пиною, Струменью („или Сухоною"), „Яцольдою", Горынью („Гороною"), Случью („Случой"), Стырью („Стирою"), Цною, Ланью, Убортью („Удобрью"), Птичью („Птишой") и Ужомъ („Ушой") (pp. 87—89).

83. 1802 г. *I. W. Möller*. Reise von Volhynien nach Cherson in Russland im Jahre 1787.—Hamburg. 1802 г.

84. 1803 г. *Севергинъ, В.* Записки путешествія по западнымъ провинціямъ Россійскаго государства, или минералогическія, хозяйственныя и другія примѣчанія. учиненныя во время проѣзда чрезъ оныя въ 1802 году.—Спб. 1803 г., 8°, II+224 pp.

Путешествіе автора не коснулось площади Центральнаго и Южнаго Полѣсья, но сосѣднихъ мѣстъ (къ с. з., сѣв. и с. в.). Авторъ сообщаетъ нѣкоторыя свои замѣчанія о Литвѣ вообще, между прочимъ—о послѣтретичныхъ отложеніяхъ. Въ коллекціи г-жи Яблоновской въ м. Семятичахъ авторъ нашелъ мало минераловъ мѣстныхъ, а именно: „мелкіе аметисты изъ Литвы" (безъ точнаго указанія мѣстонахожденія), „бурые желѣзные камни и мелкіе гор-

ные кристаллы изъ воеводства Кіевскаго“ и „такъ названные здѣсь уксусные камни, pierre de vinaigre, изъ Литвы, о коихъ сказано, что они другъ друга притягиваютъ, когда положены будутъ въ уксусъ; они имѣютъ цвѣтъ сѣрой и видъ песчанистой глины“ (р. 86). Валунныя отложенія авторъ принимаетъ за „дно морское“ (pp. 18—19), валуны называетъ кругляками: по его словамъ, „кремни составляютъ главныя породы на поляхъ во всей почти Литвѣ“ (р. 122), хотя мѣстами (напр., къ западу отъ г. Минска) они отсутствуютъ. (Ср. ниже, №№ 94 и 97).

85. 1804 г. *Aynès, Fr. D.* Nouveau dictionnaire universel de géographie ancienne et moderne, contenant les noms, description et productions de tous les lieux connus sur le globe jusqu'à ce jour etc. T. I. IV+655 pp.—T. II. 674 pp.—T. III. 416+CCIV pp.—Lyon. 1804. 8°.

О Россіи и Польшѣ въ этомъ славарѣ содержатся свѣдѣнія по большей части невѣрныя, выборъ ихъ случайный (важное пропущено, кое-какія мелочи есть); тѣмъ не менѣе здѣсь имѣются и нелишенныя интереса данныя.

86. 1804 г. *Ładowski, R.* Hystorya Naturalna kraju Polskiego czyli zbiór krótki przez Alfabet ułożony Zwierząt, Roślin i Minerałów znaydujących się w Polszcze i Litwie, zebrana z Pisarżów godnych wiary, z Rękopismów i świadków oczywistych.—Kraków. 1804. 16°. T. I. 340+26 pp. T. II. 378+29 pp. (см. выше, № 68).

Оба изданія этого рѣдкого сочиненія тождественны и содержатъ немало любопытныхъ (порою наивныхъ) данныхъ, между прочимъ, о природѣ Литвы и Волыни (Т. I. pp. 19—20, 114, 221, 301, 304 и 322—324; t. II, pp. 18, 112—113, 135, 167, 174, 230, 236, 240, 250, 315, 322, 326—328, 350—351, 365).

87. 1805 г. *Kortum, Karol.* Nowy Pamiętnik Warszawski. Dziennik historyczny, polityczuy tudzież nauk i umiejętnosci. 1805, t. XVIII.

Статья эта, содержащая, повидимому, интересный матеріалъ по отношенію къ метеоритамъ, упавшимъ на площади Полѣсья, извѣстна мнѣ только изъ краткаго реферата *О. И. Левицкаго* (см. № 637).

88. 1805 г. *Naruszewicz, A.* Tauryka i Dyaryusz podróży Stanisława Augusta króla na Ukrainę w roku 1787.—Warszawa. 1805. 8°.

89. 1805 г. *Potocki, I*- Histoire ancienne du gouvernement de Wolhynie.—St. Petersbourg. 1805.

Мѣстность къ сѣверо-востоку и востоку отъ Волыни (Полѣсье) авторъ причисляетъ къ пустынямъ, „deserts“ (очевидно, въ смыслѣ безлюдія). (См. выше, № 73).

90. 1805 г. *Staszic, St.* O ziemiorodztwie gór dawney Sarmacyi, a późniey Polski. Piewsza rozprawa o równinach tey krainy, o pasmie Łysogór, o częsci Bieskidów i Bielaw.—Warszawa. 1805. 16°. 129+VII pp.

Сообщеніе, прочитанное въ засѣданіи Towarzystwa Warszawskiego przyjaciół Nauk 13 декабря 1805 года и посвященное преимущественно Карпатамъ, но касающееся и другихъ сопредѣльныхъ странъ.

Между прочимъ, авторъ говоритъ о Литвѣ и Волыни: „Cała ta kraina jest ziemią nową, nie dawno z pod wód wydobytą. Jest to wierszch terazniejszego świata, z którego ustąpiły naostatku morza. Dowodem leżą jeszcze nïezmierne po tych równinach jeziora. Mieyscami wśród wielosci wód, wyspami zdają sie ziemie. Takiem całe Polisie. Takich jezior mnóstwo w Wojewodztwach Wileńskiem, Połockiem, Witebskiem, Nowogrodzkiem. W Zmudzi, w Inflantach, w Kurlandyi, na 10, na 15 mil rozlegają jeziora... ...W jeziorach wody mniey więcey słone, rośliny i ryby w swych gatunkach do rodzajów Morskich bliższe...“ (p. 10). Далѣе авторъ подъ новѣйшими отложеніями (морскими) отличаетъ еще 2 яруса морскихъ осадковъ,—повидимому, третичные (міоценъ. напр., на югѣ Волыни) и мѣловые (pp. 11—12). Упоминаются бездонныя (niezgruntowane) озера (въ томъ числѣ „w Nowogrodzkiem jezioro *Hryczyn*“, p. 12), которыя *всѣ* „po kilka tysięcy stóp maią w sobie przepascie“ (p. 13). Въ Литвѣ, м. проч., находятъ остатки вымершихъ, нынѣ не существующихъ звѣрей (p. 14): „przy *Ołyce*, *Łachwie*, Nieświerzu wydobywają się łby zwierża, do Zubrów podobnego; lecz widać z ogromności kopalnych tamtego ostatków, że musiał być nierównie większy. W kanale, za rządu Polskiego kopanym, dla połączenia jeziora *Hryczyn* z *Prypecią*, znaleziono okrętu kotwicę (ta była złożona w Nieświeżu w Skarbcu Radziwiłów)“ (pag. 15). Вмѣстѣ съ остатками крупныхъ вымершихъ млекопитающихъ встрѣчаются

кости нынѣ живущихъ—зубровъ, лосей, медвѣдей и кости человѣка (p. 17).

На „zsepowych równinach“ наблюдается „mnóstwo niezmierne granitów, porfirów, gneisów i składy wielkie drzew i bursztynów. Cała prawie, tak wielkich krain, ziem powierzchnia, jest granitami i porfiry okryta, i w znaczne głębie wszędzie niemi przesłana. Ich brył ogromność czasem do 15 stóp w przemiar miewa. (Skalisk takich wielkich naywięcey leży tam, gdzie ziemia stalsza, glina, ił, albo margiel. Rzadko kamieni wielkich, owszem wcale ich nie bywa, gdzie piaski wielkie, piaski drobne i mieliste...). Wszystkie te granity i porfiry są gładkie, otarte, wszystkie runione. W całych zaś okolicach tego kraiu na 80 mil niema gór granitowych, gneisów, hornblendo-topienjow“ (pp. 17—18). Очевидно, здѣсь рѣчь идетъ о валунныхъ отложеніяхъ, происхожденіе которыхъ авторъ признаетъ морскимъ, съ непонятной („niepoięty“) силой теченія водъ чрезъ водораздѣлы („przez tyle pośrednich gór“), при чемъ направленіе потоковъ шло съ востока (p. 19). Авторъ добавляетъ: „Rzecz zastanowienia warta: że w tém mnostwie granitów i porfirów nie ma ani kamieni wapiennych, ani szarogłazów, ani trapów“ (p. 19). Янтари въ большомъ количествѣ находятся не только въ копальняхъ западной Польши, но и „znaydują się pewnemi ślakami, niby roztrząśnione“ (p. 20). Указывается далѣе связь главныхъ мѣсторожденій янтаря съ ископаемыми древесинами, повидимому, съ бурымъ углемъ (pp. 20—21). По автору, въ описываемомъ краѣ есть погибшія рѣки („są rzeki, które zupełnie zaginęły“—p. 27), т. е. безводныя долины дилювіальныхъ потоковъ. Торфообразованіе въ настоящее время происходитъ; „uważałem to w Pińska okolicach, w tych niezmiernych tzręsawinach, co się ku czarnemu morzu przeciągają (sic); a pod ktoremi sie skryły niedawno przrepaść i wody“ (p. 28). Такое торфообразованіе авторъ наблюдалъ въ *озерѣ* Гричинъ („w jeziorze Hryczyn“—p. 28). Въ поверхностныхъ пластахъ повсюду масса кремней: „w tych, we wszystkich warstwach zwierzchnich, i w rumach z nich odtrąconych, pełno widać krzemieni: to zaradzających się dopiero, to już dokończonych“ (p. 31). Полоса Łysogór продолжается, по автору, на юго-востокъ: „(pasmo) znacznie zniżone, przeszedłszy Polesie przy Pińsku, idzie daley łączyć się z Orfeyskiemi górami“ (p. 32).—„Pod Pińskiem wśrod Jeziora

jest punkt, z którego jedne wody wszczynają bieg do Morża czarnego, a drugie do Morża Baltu. (Ten punkt był mierzony: jest 32 stopy wyższy od Morża czarnego; a 17 stopami od Baltyckiego morza" (p. 33). Въ Польшѣ авторъ обращаетъ особое вниманіе на границу распространенія эрратическихъ валуновъ, „po którą, od północy, zachodzą góry z głazów, z głazo-topieniów i wszystkie rudy żelazne. A za którą wszczynają się na południe góry wapienne..". (pp. 34—35). (См. ниже, №№ 91 и 106).

91. 1806 г. *Staszic, St.* Carta geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae, partis Hungariae et Valachiae.—Warszawa. 1806.

На 4 листахъ.

Весьма интересная карта, дающая немало любопытныхъ данныхъ по орографіи и геологіи поименованныхъ въ заглавіи странъ. Между прочимъ, къ западу и къ востоку отъ г. Луцка до м. Олыки и г. Ровно показаны холмы (со знакомъ 107, слѣд., по легендѣ автора, высотою отъ 300 до 1000 футовъ), а къ востоку и сѣверо-востоку отъ г. Ровно до р. Случи—холмы со знаками 139 и 124, т. е. абсолютной высоты отъ 1000 до 2000 футовъ. Холмы отъ Олыки до Луцка и Ровно (107) сложены изъ „pierres calcaires avec des coquilles marines" (міоценовый известнякъ?), а холмы къ О и NO отъ г. Ровно—изъ „argilles d'alluvions" и „salpètre" (?). Мѣлъ (108, craye) показанъ лишь далеко отъ предѣловъ Полѣсья, у Кременца и Ямполя. Аллювіальные пески (sables d'alluvions, № 123) показаны въ верхнемъ теченіи р. Стохода, а также по р. Стыри приблизительно у м. Сокули, у с. Подчеревиче и по р. Горыни къ сѣверо-западу отъ с. Деражно. Въ низовьяхъ р. Стыри, приблизительно у м. Погоста, показаны ископаемыя кости („ossements de animaux dont les espèces n'existent plus",—№ 114); по р. Стыри, около нынѣшняго села Малой Окницы,—кости слона („ossements des Eléphans, № 116, но не мамонта, фигурирующаго подъ № 115 легенды); къ сѣверу отъ устья рѣки Путиловки, невдалекѣ отъ с. Углище, показаны „ossements de Rinoceros" (№ 117). При устьѣ р. Стыри обозначены „granits roulés" (№ 127, очевидно,—валуны). (См. выше, № 90 и № 106).

92. 1807 г. *Зябловскій, Е.* (проф. Спб. Педагогич. Института). Новѣйшее землеописаніе Россійской Имперіи. Ч. I—II. Спб. 1807 г. 8⁰. Ч. I. VIII+342+1 pp. Ч. II. II+261+3 pp. Карта Имперіи на 1 листѣ.

Въ I-й части нѣсколько словъ посвящено системѣ р. Припяти (p. 15) и Огинскому каналу (p. 31). Въ губерніяхъ Волынской и Подольской признаются „отрасли Карпатскихъ горъ“ (p. 37); упоминается „обширная равнина“ по р. Припяти (p. 42). Минеральныя произведенія на площади Полѣсья не упоминаются. Въ числѣ желѣзныхъ заводовъ упомянуты и Волынскіе безъ обозначенія ихъ числа и мѣстонахожденія (p. 257). На стр. 293 упоминается „фарфоровая фабрика“ въ Новоградъ-Волынскомъ уѣздѣ.—Во второй части описаны кратко, между прочимъ губерніи: Гродненская (pp. 211—213), Минская (pp. 213—215) и Волынская (pp. 218—223). Въ первой изъ нихъ упомянуты безъ указанія мѣстонахожденій заводы желѣзные (pp. 211); во второй—въ г. Пинскѣ 1 заводъ стеклянный и 1 фаянсовая фабрика (p. 215). Въ Волынской губерніи упоминаются „многіе желѣзные“ заводы (p. 218), описанъ г. Овручъ и его уѣздъ съ 92 желѣзными и 1 стекляннымъ заводомъ (p. 220), Новоградъ-Волынскій уѣздъ съ фарфоровымъ заводомъ въ м. Корцѣ и 8 желѣзными заводами (p. 220); Ровенскій уѣздъ съ 7 желѣзными заводами (p. 222), Владиміръ-Волынскій уѣздъ съ 3 стеклянными заводами (ibid.), Ковельскій съ 1 стекляннымъ заводомъ (ibid.) и Луцкій съ 1 стекляннымъ и 1 желѣзнымъ заводомъ (pp. 222—223).—На приложенной картѣ (масшт. около 100 в. въ дюймѣ) рѣки Полѣсья изображены болѣе или менѣе правильно; затѣмъ показана почти меридіональная гряда холмовъ, идущая отъ Каменца Подольскаго къ NNW между р. Горынью и Стырью, проходящая восточнѣе г. Луцка, пересѣкающая широтную излучину Стыри и доходящая вплоть до праваго берега Припяти; сверхъ того короткая меридіональная цѣпь холмовъ показана къ NW отъ г. Луцка. Озеръ или болотъ въ Полѣсьѣ не показано. (См. ниже, №№ 98, 99 и 105).

93. 1807 г. *Malte Brun.* Tableau de la Pologne ancienne et moderne.—Paris. 1807, 8⁰, XII+498+2 pp.

Сочиненіе это, не лишенное, между прочимъ ошибокъ и на-

ивныхъ указаній (напр., на сліяніе весною и осенью, въ половодье, водъ Припяти, Буга и Нѣмана,—рр. 28—29; на смертельность воды Нарева для змѣй,—р. 30; на частое явленіе „падающихъ звѣздъ" въ описываемомъ краѣ,—р. 42 и т. п.), заключаетъ немало любопытныхъ указаній на особенности природы Польши (въ широкомъ смыслѣ этого термина). Таковы, напр., упоминанія автора о широкомъ распространеніи въ краѣ песковъ (р. 26) и валунныхъ отложеній (р. 27); о многочисленности здѣсь озеръ и плавающихъ островковъ (р. 27); о невѣроятности бывшаго „моря" въ Полѣсьѣ (рр. 28—29); о богатствѣ страны желѣзными рудами (р. 45) и янтаремъ (рр. 27 и 46). Въ частности, говоря о Литвѣ (глава XIII), авторъ характеризуетъ ее, какъ плоскую, песчаную и болотистую страну, богатую желѣзными рудами, мѣднымъ колчеданомъ, агатизированными окаменѣлостями, валунами и пудингами, мадрепорами и янтаремъ (рр. 200—201). Бѣлоруссія описывается, какъ страна лѣсовъ и болотъ (р. 209); Волынь—какъ очень плодородная страна, нелишенная лѣсовъ, богатая также бурымъ желѣзнякомъ и янтаремъ (рр. 245—247). Названіе Полѣсья авторъ производитъ отъ сходства его въ половодье съ моремъ (?) и описываетъ его, какъ недоступную область болотъ (рр. 214—215). (Ср. № 156).

94. 1807 г. *Севергинъ, В. М.* Подробный словарь минералогическій, содержащій въ себѣ подробное изъясненіе всѣхъ въ Минералогіи употребительныхъ словъ и названій, также всѣ въ наукѣ сей учиненныя новѣйшія открытія. Т. I—II.—Спб. 1807 г. 4°. LII+668+68 рр. и XV+616 рр.

Къ области Полѣсья и сопредѣльныхъ мѣстъ относятся лишь слѣдующія немногія указанія мѣстонахожденій минераловъ и горныхъ породъ:

„На Авантуринъ похожіе камни, каковы бываютъ особливо Гнейсы разныхъ цвѣтовъ, напр.... кругляками въ Литвѣ" (т. I, р. 3).

Агаты авторъ самъ находилъ, между прочимъ, „на поляхъ между Вильною и Гродно и между Гродно и Новогрудкомъ въ Литовскихъ губерніяхъ" (ibid., р. 31).

Гипсъ плотный указанъ „въ Литвѣ, Подоліи и Волыніи" (ibid., р. 227).

„Известной камень красноватой“ указывается „въ Литвѣ“ (ibid., p. 474), а „известной капельникъ“ также „при многихъ Литовскихъ, Подольскихъ и Волынскихъ рѣкахъ“ (ibid., p. 477).

„Кварцъ красноватой и красной“—въ Литвѣ (ibid., p. 550).

Кремень находится „въ великомъ множествѣ на Литовскихъ поляхъ и въ Волыніи“ (ibid., p. 605).

„Кремнистой сланецъ или шиферъ“ находится „въ Бѣлоруссіи обломками“ (ibid., p. 612).

„Глинистой мергель бѣлый и бѣловатый“ упоминается „въ Литвѣ“ (т. II, p. 42).

„Песчаной камень“, а именно „мельничной камень“ указанъ также „въ Литвѣ“ (p. 220).

Халцедонъ упоминается „въ Литовской и Волынской губерніи кругляками“ (p. 541)

Наконецъ, „яшмы находятся также кругляками... въ Литовскихъ губерніяхъ“ (p. 605). (Тр. №№ 84 и 97).

95. 1807 г. *Стойковичъ, Аѳ.* О воздушныхъ камняхъ и ихъ произхожденіи.—Харьковъ. 1807 г., 8⁰. LII+270 pp.

Въ этой очень интересной и содержательной книгѣ авторъ, со словъ „тайн. совѣтн. Чадскаго“ (Чацкаго?) сообщаетъ, между прочимъ, слѣдующее о паденіи метеорита въ окрестностяхъ г. Овруча:

Въ 1775 или 1776 году упало изъ воздуха нѣсколько камней близъ Овруча, что въ Волыніи. Одинъ изъ нихъ повѣшенъ былъ въ церквѣ, и суевѣрная чернь приписывала ему врачебную силу отъ лихорадки, по сей причинѣ каждой бралъ нѣсколько сего камня, истертаго въ порошокъ. Въ послѣдствіи церковь сія обрушилась, а съ нею вмѣстѣ пропалъ и камень“ (pp. 46—47).

96. 1809 г. *Руссовъ, С.* Волынскія записки, сочиненныя Степаномъ Руссовымъ въ Житомирѣ.—Спб. 1809. 8⁰. XX+196 pp.

Любопытная книга, посвященная отчасти исторіи, отчасти современному состоянію Волыни. Между прочимъ, находимъ здѣсь слѣдующія нелишенныя интереса указанія·

Въ 1420 году былъ голодъ на Волыни (p. 31).

Рѣка Стырь течетъ „въ высокихъ и частью каменистыхъ

берегахъ" чрезъ уѣзды Дубенскій и Луцкій въ Минскую губернію" (p. 164).

Р. Горынь судоходна отъ м. Александріи (p. 165).

Р. Случь — отъ м. Людвиполя (ibid.).

Р. Уборть течетъ „въ возвышенныхъ берегахъ" (ibid.).

Р. Славечна вытекаетъ „въ Овручскомъ повѣтѣ изъ каменныхъ горъ" (p. 166).

Р. Припять течетъ „болотными берегами" (p. 167).

На р. Горыни отъ с. Збужа нѣкимъ сенаторомъ Ворцелемъ было отправлено нѣсколько небольшихъ кораблей, тамъ построенныхъ, въ Ригу (p. 169).

Любопытны аргументы, приводимые авторомъ въ пользу легенды о томъ, что Волынь была нѣкогда заливомъ Балтійскаго моря (pp. 171—173).

По словамъ автора, въ его время въ Волынской губерніи было, между прочимъ, „желѣзныхъ заводовъ 103, чугунныхъ 2, стеклянныхъ 18" (pag. 179,—безъ указанія мѣстонахожденія заводовъ).

97. 1809 г. *Севергинъ, В.* Опытъ минералогическаго землеописанія Россійскаго Государства.—С. Петербургъ. 1809 г. 8⁰. Ч. I, XVIII+262 pp.; ч. II, IV+240 pp.

Въ первой части находимъ, между прочимъ, краткое описаніе „Россійской части Карпатскихъ горъ" (p. 52), которыя охарактеризованы лишь въ общихъ чертахъ и въ довольно неопредѣленныхъ выраженіяхъ.

Во второй части („показаніе минераловъ по губерніямъ") находимъ слѣдующія данныя:

Губернія „Литовская-Гродненская" имѣетъ „качество земли одинакое съ Литовско-Виленскою губерніею" (въ послѣдней же— „почва глинистая и песчаная со многими топями, болотами и озерами; *кругляки* въ великомъ множествѣ"—p. 151); изъ „произведеній" всѣ названныя относятся къ окрестностямъ Гродно или Новогрудка, т. е. къ мѣстностямъ, расположеннымъ сѣвернѣе 16-го листа; заслуживаютъ упоминанія указанія на природу валуновъ („кругляковъ") Гродненской губерніи (pag. 153—154).

О Минской губерніи узнаемъ, что „качество земли" „подобно,

какъ въ Литовскихъ губерніяхъ", а „произведенія въ разсужденіи слоевъ земныхъ и кремней тѣ же, кои въ Литовскихъ губерніяхъ; есть также кругляки гранитные" (р. 155).

Нѣсколько обстоятельнѣе характеристика почвы и произведеній Волынской губерніи: „Положеніе неровное, холмистое. Качество земли: Почва мергельная, состоящая изъ глины, черной земли, песку и малаго количества извести. Великая часть открытой земли имѣетъ болота, топи и озера. Въ глубинахъ видны слои глины, известнаго камня, мергеля, гипса, торфа и торфяной земли, песку и песчанаго камня съ кругляками гранитовъ, известныхъ, глинистыхъ, песчаныхъ камней и кремней" (р. 156). Изъ „произведеній" ни одно не указыватеся для площади Полѣсья (рр. 156—157). (Ср. выше, №№ 84 и 94).

98. 1810 г. *Зябловскій Е.* Землеописаніе Россійской Имперіи для всѣхъ состояній. 8°. Часть I. II+214+II pp.—Часть II. IV+377+1 pp.—Часть III. I+215+1 pp. —Часть IV. 1+LXIV+466+1 pp.—Часть V. 1+509+1 pp.—Часть VI. 1+636+3 pp.—Спб. 1810 г.

При всей скудости помѣщенныхъ здѣсь (особенно въ I и VI частяхъ) свѣдѣній о площади Полѣсья, нѣкоторыя изъ нихъ не лишены интереса. (Ср. №№ 92, 99 и 105).

99. 1810 г. *Idem.* Jeografia państwa rossyjskiego w teraźniejszym jego stanie.—Wilno. 1810. 8°. 246+7 pp.

Очень сокращенный переводъ предыдущей книги; добавленій переводчика не оказалось.

100. 1811 г. *Jundziłł, X. B. S.*, Opisanie roślin Litewskich według układu Linneusza.—Wilno. 1811. 8°. III+333+14 pp.

Въ этой книгѣ данъ, между прочимъ, списокъ флоры и болотъ. О большихъ водоемахъ въ Полѣсьѣ упоминаній нѣтъ; не упоминается и легенда о „морѣ" въ Полѣсьѣ. (Ср. № 116).

101. 1811 г. *Pulawski, Fr. X. P. Korwin.* Wiadomośc mineralogiczna poznawania różnych kruszców i kamieni, w ziemi znayduiących się, i onych odkrywania, a dobytych doświadczenia, niemniey

wód ciepłych i mineralogii, z różnych autorów z przydatkiem nowych wiadomości zebrana i pomnożona.—Warszawa. 1811. 8°.

102. 1812 г. *Niemcewicz, I. U.* Listy litewskie.—1812. 8°.

103. 1813—1821 гг. *Сопиковъ.* Опытъ россійской библіографіи или полный словарь сочиненій и переводовъ, напечатанныхъ на словенскомъ и россійскомъ языкахъ отъ начала заведенія типографій до 1813 года. Часть I—V.—Спб. 1813—1821 гг. 8°. (Ч. I. Спб 1813. 8°. CLI+313+IX pp. Ч. II. Спб. 1814. 8°. 472+II pp.).

104. 1814 г. *Меморскій М.* Новѣйшая и пространнѣйшая всеобщая географія или подробнѣйшее описаніе пяти частей свѣта. Ч. I—IV.—Москва. 1814 г. 8°. Ч. I. VI+224 pp.—Ч. II. II+174 pp.—Ч. III. II+328 pp.—Ч. IV. II+164 pp.

Рѣка Припять, по словамъ автора, вытекаетъ изъ Карпатскихъ горъ, которыя входятъ въ Волынскую и Подольскую губерніи (ч. I, p. 72). Краткія указанія о природѣ площади Полѣсья находятся только въ I-й части (pp. 75—77, 81—92, 277—282).

105. 1815 г. *Зябловскій Евд.* Статистическое описаніе Россійской Имперіи въ нынѣшнемъ ея состояніи, съ предварительными понятіями о Статистикѣ и съ общимъ обозрѣніемъ Европы. Изд. 2-ое, исправл. и дополн. Ч I—V.—Спб. 1815. 8°. Ч. I—II, 4+217 pp.; ч. III, IV+392 pp.; ч. IV, VI+304 pp.; ч. V, 224 pp.

Изданіе это, повидимому, независимо отъ „Землеописанія“ (1810 г.), хотя однородно по содержанію, но матеріалъ расположенъ не по губерніямъ, а по отдѣламъ статистики. Въ IV-й части находимъ лишь краткое упоминаніе, что въ Минской губерніи числится 33 желѣзныхъ завода или рудни (IV, p. 203); о другихъ губерніяхъ, входящихъ въ составъ площади Полѣсья, упоминаній нѣтъ. Въ V части упоминается 21 стеклянный заводъ въ Волынской губерніи (безъ означенія мѣстонахожденія) за 1804 г., 16—за 1811 и 10—за 1812 г. (V, pp. 83—84); фарфоровыхъ заводовъ въ той же губерніи (въ Новоградъ-Волынскомъ уѣздѣ) было въ 1803 году—1 и фаянсовый 1; въ 1811 году—4 и въ Минской губерніи 1 (p. 86). (Ср. №№ 92, 98 и 99).

106. 1815 г. *Staszyc.* O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski.— Warszawa. 1815.

Интересное и важное сочиненіе это оказалось, къ сожалѣнію, изъ библіотеки Университета св. Владиміра утеряннымъ. (См. выше, №№ 90 и 91).

107. 1816 г. Bemerkungen über eine Fussreise durch Preussen und Lithauen in den Jahren 1795 und 1796. Bd. I—II.—Danzig. 1816. 8°.

108. 1816 г. *Święcki, T.* Opis starożytnej Polski. T. I—II.— Warszawa. 1816. 12°. XII+431+8 и 337+11 pp.

Во второмъ томѣ этого компилятивнаго сочиненія находимъ краткое описаніе Волыни въ географическомъ и историческомъ отношеніяхъ (pp. 44—65); страна эта характеризуется, какъ равнина съ незначительными возвышенностями, отличающаяся большимъ плодородіемъ почвы (по Ржончинскому), на сѣверѣ покрытая лѣсами (pp. 44—45); изъ минеральныхъ богатствъ упоминаются: признаки серебряныхъ рудъ (?) у Вишневца и Кременца (по Бѣльскому) и обильныя желѣзныя руды въ лѣсахъ (р. 45); далѣе упоминаются рѣки *Стырь, Горынь, Случъ* и *Турія* (Turzysk) и дается историческое описаніе городовъ, изъ которыхъ къ области Полѣсья относятся *Луцкъ* (pp. 48—49), *Клевань* (р. 59), *Олыка* (р. 60). Описывая Литву (pp. 188—244), автора характеризуетъ ее, какъ равнину, покрытую лѣсами, озерами и болотами (р. 189); почва ея нѣсколько песчаная, но усѣянная лишь небольшими камнями, очень плодородная, съ огромнымъ количествомъ болотъ, озеръ и лѣсовъ (pp. 189—190); изъ рѣкъ, вкратцѣ описанныхъ здѣсь, къ области Полѣсья относятся *Ясельда* съ каналомъ *Огинскимъ* (р. 193), *Припять*, истоки которой помѣщены у с. *Головно, Пина* и *Мухавецъ* (р. 194). Въ описаніи Брестскаго воеводства находимъ замѣтки, между прочимъ, о городахъ *Пинскѣ, Туровѣ* и сел. *Городищѣ, Логишинѣ, Домбровицѣ, Высоцкѣ, Кожангородкѣ, Хомскѣ* и *Бездежѣ* (р. 230); въ описаніи Минскаго воеводства — о с. *Петриковѣ* на р. *Припяти* (р. 232). О „морѣ“ въ Полѣсьѣ упоминаній нѣтъ.— Въ общемъ сочиненіе это не даетъ почти никакихъ полезныхъ указаній.

109. 1817 г. *Lachnicki, J. E.* Statystyka gubernii Litewsko-Grodzieńskiej.—Wilno. 1817. 8⁰. XII+88 pp., I tabl.

Содержитъ очень интересныя, хотя и краткія, указанія на физическую географію Гродненской губерніи и въ частности—сѣверо-западной части Полѣсья. Авторъ даетъ, между прочимъ, краткое опредѣленіе Полѣсья (р. 47,—почва будто бы „pozbawiona kamieni"); при описаніи уѣздовъ и „приходовъ" (parafij) авторъ даетъ краткую характеристику ихъ рельефа, гидрологіи и почвы; къ площади западнаго и центральнаго Полѣсья относятся: уѣздъ Кобринскій съ „приходами" Кобринскимъ (р. 26), Дивинскимъ (ibid.), Городецкимъ (pp. 26—27), Бездежскимъ (р. 27) и Яновскимъ (ibid.).

110. 1818—1819. *Пядышевъ, В. П.* Путеводитель по всей Россійской Имперіи и Царству Польскому, содержащій въ себѣ описаніе по всѣмъ почтовымъ дорогамъ отъ станціи до станціи, а по большимъ проѣзжимъ, способнымъ для кратчайшаго проѣзда и прохожденія войскъ, отъ селенія до селенія, разстоянія верстъ.—Ч. I—II.—Спб. 1818—1819 г., 8⁰. (Ср. № 113).

111. 1819 г. *Razoumovski.* Coup d'oeil géognostique sur le Nord de l'Europe en géneral et particulierement de la Russie.—Berlin. 1819.

112. 1820 г. *Besser.* Zapisy w przedmiotach Historyi Naturalnej o Wołyniu, Podolu, Ukrainie i niektórych bliższych okolicach.—Pamiętnik Farmaceutyczny Wilenski. I. 1820. №№ 1—2, pp. 137—144, 241—247.

По показанію автора, *A. Andrzejowski* нашелъ Azalea pontica у м. Бережницы, „gdzie oyczyzna pięknej Azalei" (pp. 139—140). Характеризуя Волынь, авторъ отличаетъ въ ней двѣ различныя по природѣ части, юго-восточную, болѣе возвышенную, и сѣверо-западную, болѣе низменную, раздѣленныя полосой холмовъ (р. 142). Происхожденіе Кременецкихъ и другихъ Волынскихъ холмовъ авторъ впервые объясняетъ денудаціей („przez wody spadające różnie poszarpane"—ibid.). Гранитъ былъ въ то время извѣстенъ, по показанію автора, только у Новоградъ-Волынска и Губкова (ibid.). Почва Волыни по большей части глинистая или

песчаная, „mieyscami tylko hremusz z krzemieniem“ (ibid.). Полѣсье все цѣликомъ низкое и болотистое (ibid.). Авторъ не согласенъ съ мнѣніемъ *Сташица* о приносѣ гранитовъ потоками съ востока и замѣчаетъ: „wszakże na mieyscu je widząc wcale innego trzeba bydź zdania“ (p. 245). Самымъ сѣвернымъ пунктомъ нахожденія гранитовъ авторъ считаетъ Липовецъ, а самымъ западнымъ—Корецъ (p. 247). (См. ниже, №№ 116, 120 и 131).

113. 1820 г. *Орловъ, П. П.* Почтъ-словарь россійскаго государства, описывающій всѣ почтовые тракты и большія проѣзжія дороги, соединяющія мѣжду (sic) собою всѣ города Имперіи и присоединенныхъ къ оной областей, составленный по алфавиту.—Спб. 1820 г., 4⁰, IV+757 pp.

Небезполезное справочное изданіе, гдѣ указано, между прочимъ, направленіе старыхъ дорогъ чрезъ болота Полѣсья и разстоянія между отдѣльными пунктами. (Ср. № 110).

114. 1821—1824 гг. *Baczko Fd. v.* Reise von Posen durch das Königreich Polen und einen Theil von Russland bis an das Meer von Asow. Nebst Bemerkungen über den Ankauf und die Behandlung der Remonte. Herausgeg. v. L. v. Baczko.—Leipzig. 1821. 8⁰. VIII+192+2 pp.

115. — Idem. 2 Ausgabe. Vermehrt mit einer Zuschrift an die Leser vom Prof. *I. C. Ribbe.*—Leipzig. 1824. 8⁰.

Малосодержательныя замѣтки, почти не содержащія указаній на природу страны. Авторъ упоминаетъ города: Ковель (p. 21), Овручъ (p. 32), с. Ярославичи и г. Луцкъ (p. 182).

116. 1822 г. *Besser.* Enumeratio plantarum, hucusque in Wolhynia, Podolia, gub. Kijovensi, Bessarabia cis—Tyraica et circa Odessam collectarum, simul cum observationibus in primitias Florae Galiciae austriacae.—Wilnae. 1822. 8⁰. VIII+111 pp.

Въ этомъ позднѣйшемъ своемъ сочиненіи авторъ ссылается на труды и коллекціи, между прочимъ, Анджеіовскаго и Юндзилла. При Azalea pontica авторъ замѣчаетъ: „in Polesie copiosa“ (pp. 11 и 91, № 254). (См. №№ 100, 112, 120 и 131).

117. 1822 г. *Cuvier* et *Brongniart.* Description géologiqu des environs de Paris. Nouvelle édition dans laquelle on a inserr la description d'un grand nombre de lieux de l'Allemagne, de l Suisse, de l'Italie etc. qui présentent des terrains analogues à ceu du bassin de Paris.—Paris. 1822.

Въ этомъ сочиненіи мѣловыя и третичныя отложенія Грод ненской и Волынской губерніи впервые признаны за таковы Броньяромъ и сравнены съ соотвѣтствующими отложеніями Па рижскаго бассейна (*Н. П. Барботъ де Марни.* № 282, р. 45).

118. 1822 г. *Strangways.* On the Geology of Russia.—Tran sact. of the Geolog. Soc. 1822, vol. I, part. 1.

Въ этомъ сочиненіи помѣщена первая геологическая карт Россіи.

119. 1823 г. *Andrżejowski, A.* Rys botaniczny krain, zwie dzonych w podróżach pomiędzy Bohem i Dniestrem od Zbruczy a do morża Czarnego, odbytych w latach 1814, 1816, 1818 i 1822.— Wilno. 1823. 8°. IX+126 pp.

Эта довольно рѣдкая книжка талантливаго изслѣдователя представляющая первый его ученый трудъ, содержитъ, кромѣ бо таническаго и зоологическаго матеріала, немало интересныхъ гео логическихъ наблюденій, касающихся, впрочемъ, лишь южной Во лыни, Подольской и Херсонской губерній. Всю изслѣдованную им обширную область авторъ дѣлитъ на двѣ меридіональныхъ части— „krainę granitów“ (куда относится и „część Polesia wołyńskiego kijowskiego“) и „krainę wapienną“ (р. 5). Сѣверную, лѣсную част Подольской губерніи, по рѣкѣ Бугу, авторъ называетъ „Polesien podolskim“ (р. 14) и даетъ любопытную характеристику лессовых почвъ (рр. 64—65). Геологическія наблюденія эти принадлежат лично автору. (Ср. №№ 138, 139, 150, 214, 224, 225, 226, 303)

120. 1823 г. *Besser.* Aperçu de la géographie physique de la Volhynie et de Podolie.—Mém. Soc. Nat. de Moscou. 1823. VI pp. 185—212.

Статья, посвященная главнѣйшимъ образомъ списку флоры Волынской и Подольской губерній (рр. 189—212), содержитъ во введеніи лишь нѣсколько весьма краткихъ геологическихъ указаній

общаго характера, изъ которыхъ иныя не лишены интереса. Таковы, напр., указанія на отсутствіе на площади Волыни „des chaines primordiales“, на денудаціонное происхожденіе Кременецкихъ возвышенностей, на частое нахожденіе песчаниковъ на вершинахъ холмовъ. О Полѣсьѣ упоминается, какъ о мѣстности болотистой и песчаной („presque toute la Polesie est marécageuse ou sabloneuse“), богатой рѣками, изъ которыхъ главною признается р. Горынь. Болѣе вниманія удѣлено южной полосѣ Волынской губерніи и Подольской губерніи. (См. выше, №№ 112 и 116 и ниже, № 131).

121. 1823 г. Dykcyonarz nowy jeografii, wyiawiający obraz statystyczny, historyczny i politiczny, ułożony podług podań naynowszych jeografów, mianowicié *Steina* i *Galletego* z dodatkiem jeograficznym, wyjaśniającym statystykę terazniejszego rozgraniczenia. T. I—II.—Wrocław. 1823. 8⁰. T. I, 782 pp.; T. II, 630 pp.

Содержитъ краткія, но нерѣдко полезныя указанія объ отдѣльныхъ мѣстностяхъ, между прочимъ и площади Полѣсья.

122. 1823—1825 гг. *Bobiatyński, J.* Nauka łowiectwa.—Wilno. 8⁰. T. I. 1823. XVI+245 pp.—T. II. 1825. XII+360 pp.

Въ книгѣ этой имѣются краткія указанія о природѣ Полѣсья (окрестностей Пинска, Турова, Столина, Давидъ-Городка, Стахова, о рѣкахъ Припяти, Мухавцѣ и друг.).

123. 1825 г. *Дубенскій, Д.* Разсужденіе о водяныхъ сообщеніяхъ въ Россіи, сочиненное для полученія степени магистра.—Москва. 1825 г. 8⁰. 118 pp.

Работа компилятивнаго характера, основанная отчасти на книгѣ Бахтурина (см. выше, № 82), частью же на „отчетахъ Главнаго Директора Путей Сообщенія“ за первые годы XIX столѣтія; по отношенію къ площади Полѣсья работа эта содержитъ лишь нѣкоторыя, не лишенныя интереса, историческія данныя о сооруженіи каналовъ Огинскаго (pp. 83—85) и Королевскаго (pp. 85—86).

124. 1825 г. *Plater, St.* Jeografia wschodnej częsci Europy czyli opis krajów przez wielorakie narody słowiańskie zamieszkałych. -Wrocław. 1825. 8⁰.

125. 1825—1826 гг. *Kumelski, N. A.* Krótki wykład mineralogii podług zasad Wernera.—Cz. I—II.—Wilno. 1825—1826. 12°. Cz. I. 56 pp., 3 tabl. Cz. II. IV+250+61 pp.

Во второй части „минералогіи“ разсѣяны спорадическія и довольно неопредѣленныя указанія на мѣсторожденія минераловъ въ Литвѣ и на Волыни. Такъ, обломки *молочнаго кварца* встрѣчаются, по словамъ автора, въ намывныхъ горахъ („w górach napływowych“) въ Литвѣ и на Волыни (p. 41); *кремень* находится обильно, особенно на Волыни у Кременца и въ Литвѣ у Гродно (p. 44); *зеленая земля*—въ Литвѣ у Гродно и на Волыни у Овруча (p. 91); *горное мыло*—на Волыни (p. 92); *желтая глина*—тамъ же (ibid.); *сукновальная земля*—подъ черной почвой на Волыни (p. 95); мѣлъ—въ Литвѣ и на Волыни (p. 107); алебастръ—на Волыни (? p. 122); селенитъ—на Волыни (?) и въ Литвѣ (p. 123); *графитъ плотный* (ołówek zbity)—въ глинѣ въ намывныхъ горахъ на Волыни (p. 150). (См. еще ниже, №№ 126 и 129).

126. 1826 г. *Kumelski, N. A.* Rys systematyczny nauki o skamieniałościach czyli petrefaktologii.—Wilno. 1826. 12°. XX+95+9 pp.

Опредѣленныхъ указаній на мѣсторожденія окаменѣлостей въ предѣлахъ Полѣсья (какъ можно было ожидать) въ этой книгѣ не имѣется. (Ср. №№ 125 и 129).

127. 1827 г. *Jakowicki, J.* Wykład oryktognosyi i początków geognosyi. Wydanie 2-gie poprawione i znacznie powiększone.—Wilno. 1827. 8°. II+396+5 pp., 1 tabl.

128. — *Idem.* Mineralogia zastosowana do sztuk, rżemiosł, fabryk i rolnictwa.—Wilno. 1827. 12°. VII+107 pp., 1 tabl.

Описывая въ первомъ сочиненіи различные минералы (гл. обр. по Werner'у), авторъ упоминаетъ, между прочимъ, безъ точнаго указанія мѣстонахожденій, что *на Волыни* встрѣчаются (частью въ видѣ валуновъ?): благородный *опалъ* въ слояхъ глины (pag. 90), фарфоровая глина (p. 129), глинистый сланецъ (p. 137), сѣрая вакка (p. 146), желѣзистая глина (p. 147), сукновальная глина (p. 156), селенитъ (p. 195), бурый уголь (p. 225) и янтарь въ *Домбровицѣ* (p. 234). У г. Радомысля показаны обыкновенный опалъ

и полуопалъ (p. 91); въ Гродненской губерніи—зеленая земля (p. 149); въ *Литвѣ* вообще—пласты желтой земли, Gelberde (p. 152), известковый туфъ (p. 178), зернистый и волокнистый гипсъ (p. 194), селенитъ (195), янтарь (p. 234) и пиритъ (p. 277); у. г. Вильно—лабрадоръ (p. 120) и сподуменъ въ гранитѣ (p. 123).

Во второмъ сочиненіи, кромѣ нѣкоторыхъ изъ вышеприведенныхъ указаній, находимъ еще б. точныя указанія, что форфоровая глина на Волыни находится у. г. Корца (p. 47), что въ Гродненской губерніи встрѣчается трепелъ („w górach powtórnych leży"— p. 48), что сукновальная глина на Волыни залегаетъ между слоями песку и глины около г. Кременца (p. 53), что бурый уголь на Волыни находится также недалеко отъ Кременца и вокругъ г. Гродно (p. 75), что янтарь находятъ въ слояхъ песку съ ископаемымъ углемъ на Волыни и въ Литвѣ (p. 79). (См. ниже, № 134).

129. 1827 г. *Kumelski, N. A.* Zasady geognozyi wedle nauki Wernera. Cz. I—II.—Wilno. 1827. 12⁰. Cz. I.—VI+62+IV pp., 3 tabl.; cz. II. 52+7 pp.

Авторъ почему-то не даетъ въ этой книгѣ опредѣленныхъ указаній по геологіи Волыни, Литвы и Полѣсья. (Ср. №№ 125—126).

130. 1827 г. Observations sur la Pologne et les Polonais pour servir d'introduction aux mémoirs de M. Oginski.—Paris et Genève. 1827. 8⁰. V+138 pp.

Книга эта содержитъ, между прочимъ, общія географическія данныя и о Полѣсьѣ, но весьма скудныя и невѣрныя.

131. 1828 г. *Besser.* Rzut oka na geografią fizyczną Wołynia i Podola.—Wilno. 1828.

Переводъ французской статьи того же автора 1823 года (см. выше, № 120).

132. 1828 г. *Narbutt, T.* O gòrze Owidyuszowej.—Dziennik Wileński. 1828, t. V, pp. 240—242.

Авторъ описываетъ холмъ у деревни Плотницы, Пинскаго уѣзда, извѣстный будто-бы подъ мѣстнымъ названіемъ Овидіевой горы, и сообщаетъ якобы—народныя преданія объ этой горѣ. (См. ниже, № 173).

133. 1828 г. *Regestr* minerałów Cesarskiego uniwersytetu Wileńskiego.—Wilno. 1828. 16⁰. 39 pp.

Этотъ списокъ составленъ, по всей вѣроятности, Яковицкимъ (ср. № 165) и содержитъ много интересныхъ указаній минераловъ и окаменѣлостей изъ губерній Виленской, Гродненской, Волынской, Подольской, Кіевской и отчасти Минской. Къ области Полѣсья и сопредѣльныхъ мѣстностей относятся лишь весьма скудныя и по большей части неопредѣленныя указанія, а именно:

обыкновенный кварцъ —изъ Овруча (№ 307, р. 8);

роговикъ—изъ пущи Картузской (№ 328, р. 8);

кремень—изъ Литвы (№ 350, р. 8);

обыкновенный полевой шпатъ—изъ (валуновъ?) Гродненской губ (№ 350, р. 11);

известковый туфъ—изъ Бѣлоруссіи (№ 855, р. 17);

графитъ изъ Волыни (№ 1109, р. 24);

янтарь изъ Полѣсья (№ 1127, р. 24);

дерновая руда изъ Литвы (№ 1482, р. 29);

вивіанитъ изъ Литвы (№ 1489, р. 29);

гранитъ изъ Волынской губерніи (№ 1752, р. 33);

окаменѣлые морскіе ежи (изъ валуновъ?)—изъ Пинска (№ 2006, р. 37). (Ср. ниже, № 165).

134. 1829 г. *Jakowicki, J.* Mineralogia, zastosowana do sztuk, rzemiosł, fabryk i rolnictwa.—Wilno. 1829. 8⁰. VII+114 pp.

Въ этомъ руководствѣ общаго характера авторъ помѣстилъ указанія на мѣсторожденія минераловъ, между прочимъ, въ Литвѣ и на Волыни. Такъ, ставролитъ, по словамъ автора, встрѣчается во многихъ мѣстахъ въ наносахъ Литвы („w wielu mieyscach w Litwie w górach napływowych“,—р. 25). При описаніи кварца, опала, лабрадора и др. минераловъ не упоминаются мѣсторожденія юго-западнаго края. Каолинъ упоминается на Волыни у Корца (р. 45). Сукновальная глина приводится изъ окрестностей Кременца (р. 50). Мѣлъ упоминается на Волыни, въ губ. Гродненской и Подольской (р. 56). Изъ окрестностей Кременца и Гродно указываются мѣсторожденія бураго угля (р. 72). Говоря о мѣсторожденіяхъ янтаря, авторъ упоминаетъ, между прочимъ, Волынь, Литву и Жмудь, гдѣ янтарь находится „w warstwach piasku z

węglem kopalnym" (p. 75). При описаніи желѣзныхъ рудъ мѣсторожденія Волыни вовсе не упоминаются. (См. выше, №№ 127 и 128).

135. 1829 г. *Pusch.* Ueber die geognostische Constitution der Karpathen—und der Nordkarpathenländer.—*Karsten*'s Archiv für Mineralogie 1829, Bd. I, p. 29.

Статья эта, содержащая „нѣсколько замѣчаній о Волыни и Подоліи", упоминается *Н. П. Барботомъ-де-Марни* (№ 282, p. 560). (См. еще №№ 145, 157 и 170).

136. 1829 г *Щегловъ, П. Н.* (*Szczegłow*). O bogactwach kopalnych Rossyi. Przekład *N. A. Kumelskiego.*—Wilno. 1829. 8⁰. 41 pp.

Переводчикъ, вопреки ожиданіямъ, дополнилъ книгу Щеглова лишь весьма незначительными указаніями на минеральныя богатства Литвы и Полѣсья вообще (pp. 25 и 40).

137. 1829—1831 гг. *Eichwald, E.* Zoologia specialis, quam expositis animalibus tum vivis, tum fossilibus potissimum Rossiae in universum, et Poloniae in specie, in usum lectionum publicarum in Universitate caesarea Vilnensi habendarum. Pars I. Vilnae. 1829. 8⁰. VI+314 pp., 6 tab.—P. II. 1830. 8⁰. 323 pp., 3 tab.—P. III. 8⁰. 1831. 404 pp., 2 tab.

Въ сочиненіи этомъ находятся краткія упоминанія объ остаткахъ ископаемыхъ животныхъ въ Литвѣ и на Волыни, извѣстныхъ въ то время автору. Значительная часть этихъ окаменѣлостей найдена въ валунныхъ отложеніяхъ, небольшое количество—въ міоценовыхъ отложеніяхъ Почаева, Залисцевъ и др. мѣстъ внѣ площади Полѣсья и только очень незначительное количество—въ предѣлахъ Полѣсья. Въ валунахъ (in terra alluvii), очевидно, найдены слѣдующія формы: *Coenites juniperinus Eichw.* (Pars I, p. 179), *C. intertextus E.*, tabl. II, fig. 16 (ibid.), *Pocillopora approximata E.* (I, 182), *Porites acerosus E.* (I, 183), *Astraea ambigua E.*, tab. II, fig. 6 (I, 183—184), *A. pentagona L.* и *A. favosa Lam.* (I, 184), *Turbinolia turbinata Lam.* (I, 186), *T. pileolus E.*, tab. III, fig. 1 (I, 186), *T. ornata E.*, tab. III, fig. 2 (ibid.), *Patinula lithuana E.*, tab. III, fig. 3 (ibid.), *Anthophyllum cespitosum Schw.* (I, 187), *Floscularia corolligera E.*, tab. II, fig. 4 (I, 188), *F. luxurians E.*,

tab. II, fig. 5 (ibid.), *Sarcinula organon Lam.* (I, 189), *Harmodites cancellatus E.*, tab. II, fig. 7 (I, 191), *H. elegans E.*, tab. II, fig. 8 (ibid.), *H. radians Fisch.* (ibid.), *Catenipora escharoïdes Lam.* (I, 192), *C. approximata E.*, tab. II, fig. 9 (ibid.), *C. distans E.*, tab. II, fig. 10 (ibid.), *C. reticulata E.*, tab. II, fig. 11 (ibid.), *C. exilis E.*, tab. II, fig. 13 (I, 193), *C. communicans E.* (ibid.), *Favosites gothlandicus Lam.* (I, 194), *F. reticulum E.*, tab. II, fig. 14 (ibid.), *Reticulites lithuanus E.*, tab. III, fig. 7 (I, 196), *R. deformatus E.* (ibid.), *Clypeaster altus Lam.* (I, 228), *Fibularia ambigua E.* (I, 229), *Ananchytes pustulosus Lam.* (I, 229), *A. ovatus Lam.* (I, 230), *Terebratula cancellata E.*, tab. IV, fig. 11 (I, 276), *Arca lithuana E.*, tab. V, fig. 13 (I, 288), *Ostrea virginica* (?) (I, 290), *Acardo lithuanus E.*, tab. IV, fig. 14 (I, 291), *Catillus Cuvieri Brogn.* (ibid.), *Cypreae* non definiendae (I, 298), *Nummulites complanatus Lam* (?) (II, 25), *Orthoceratites bacillus E.*, tab. II, fig. 14 (II, 31), *Calymene Blumenbachii Brogn.* (II, 114); въ коренномъ мѣлу Литвы и Волыни авторомъ найдены слѣдующія формы: *Galerites albogalerus Lam.* (Гродно, I, 229), *Echinus nitidulus E.*, tab. III, fig. 13 (I, 231, Гродно), *Terebratula incrassata E.*, tab. IV, fig. 12 (I, 276, Гродно), *Podopsis truncata Lam.* (I, 290, Волынь), *Belemnites mucronatus Brogn.* (II, 27, Гродно; въ Волынскомъ мѣлу белемнитовъ нѣтъ: „in creta Volhynica equidem nec hanc, nec alias species Belemnitarum observavi"); въ кремняхъ коренного мѣла, повидимому, найдены: *Ananchytes pustulosus Lam.* (I, 229, у Пинска?), *A. ovatus Lam.* (I, 230, Гродно), *Spatangus cor anguinum Lam.* (I, 230, Литва), *Plagiostoma turgidum Lam.* (I, 290, Волынь), *Gryphaea columba Lam.* (I, 291, Россія вообще). Изъ позвоночныхъ въ послѣтретичныхъ отложеніяхъ приведены: *Bos primigenius Boj.* (III, 343, Литва, у Свенцянъ), *Cervus tarandus L.* (III, 347, Литва), *Rinoceros tichorhinus Cuv.* (III, 354—355, Волынь, Литва, Минская губ.), *Elephas primigenius Blum.* (III, 357, Литва, Волынь, по р. Ушѣ у с. Обрынки?—pp. 359).

138. 1830 г. *Andrzeiowski*. Notice sur quelques coquilles fossiles de Volhynie et Podolie.—Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Moscou. 1830, II, № 1, pp. 90—104, pls. IV—VI.

Къ области Полѣсья въ этой статьѣ относится лишь нѣсколько

бѣглыхъ замѣчаній о раздѣленіи Волыни на области гранитную (region primitive ou granitique) и осадочную (de transition, secondaire et tertiaire), при чемъ первая область касается, между прочимъ, побережья р. Ю. Случи, а вторая—побережья р. Горыни (pp. 90—91). На стр. 92 упоминается о нахожденіи, между прочимъ, песчаниковъ (grès) въ сѣверной полосѣ Волыни до Ровно и Острога. Описаніе раковинъ относится лишь къ міоценовымъ формамъ южной Волыни.

139. 1830 г. *Andrzejowski, A.* Rys botaniczny krain zwiedzonych w podròżach pomiędzy Bohem i Dniestrem, od Zbruczy aż do morża Czarnego, odbytych w latach 1823 i 1824.—Dziennik Wileński 1830, № 5, oddz. Umjejętnosci, pp. 121—150.

Въ началѣ этого труда авторъ высказываетъ, между прочимъ. предположеніе, что полоса между Сѣв. Бугомъ и Южной Случью расположена на мѣстѣ соприкосновенія кристаллическихъ породъ съ осадочными („leży na jednym i tym że samym pokładzie zetknienia się skał pierwotnych z warstwowemi", p. 125).—Вся геологическая часть работы принадлежитъ *Яковицкому* (см. №№ 119, 143 и 148).

140. 1830 г. *Eichwald, E.* Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien in geognostisch-mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht.—Wilno. 1830. 4⁰. IV+256 pp., 3 Taf.

Это извѣстное сочиненіе содержитъ немало отрывочныхъ данныхъ по геологіи, относящихся къ площади Полѣсья; данныя эти не всегда вполнѣ вѣрны, но всегда очень интересны; таковы упоминанія о залежахъ фаянсовой глины у Городницы и Буртыня (pp. 9—10), о спорадическихъ выходахъ мѣла (p. 18), о залеганіи мѣла на Волыни (p. 29), объ его палеонтологической бѣдности (p. 31), объ его ископаемой фаунѣ (pp. 195—196, 202—203, 213, 226), о его границахъ распространенія (p. 32), о подземномъ сплошномъ распространеніи (p. 34), объ отличіяхъ мѣла Гродненской и Волынской губерній (pp. 33—34), о границѣ мѣла и третичныхъ отложеній (p. 37) и о вѣроятныхъ подмѣловыхъ породахъ (p. 41); упоминанія о третичныхъ песчаникахъ Волынской губерніи, лишенныхъ окаменѣлостей (p. 43); указаніе на распростра-

неніе лесса (pp. 32—33), его рельефъ (p. 36) и границы горизонтальнаго развитія (p. 43, 46), на его петрографическій характеръ и окаменѣлости въ г. Луцкѣ (pp. 46, 207, 215—216), причемъ авторъ считаетъ лессъ эквивалентнымъ по геологическому возрасту Лондонской глинѣ (p. 46); упоминанія о (послѣтретичныхъ?) горшечныхъ глинахъ (p. 46) и валунахъ кремня съ окаменѣлостями близъ Любашева (pp. 101—102); краткое описаніе болотъ Пинскихъ (pp. 100) и Волынскихъ (pp. 102—103); упоминанія о находкахъ янтаря у Домбровицы (p. 102) и о желѣзныхъ рудахъ Волыни (p. 102). (См. ниже, № 174).

141. 1830 г *Eichwald.* Kurze Geognostische Bemerkungen über Lithauen, Volhynien und Podolien.—Bull. d. l. Soc. d. Natur. de Moscou. 1830, année II, pp. 29—52.

Сокращенное изложеніе книги того же автора „Naturhistorische Skizze“ u. s. w. (см. выше, № 140).

142. 1830 г. *Eichwald.* Geognostische Bemerkungen während einer Reise durch Lithauen, Volhynien und Podolien im Jahre 1829.—Karsten's Archiv f. Min. etc. II. 1830, pp. 113—126.

L. von Buch's Nachschrift. (Katalog der tertiären Petrefacten, die Eichwald und Dubois in Podolien und Wolhynien gesammelt haben).—Ibid. pp. 126—134. (См. выше, № 140).

143. 1830 г. *Jakowicki.* Postrzeżenia geognostyczne w kraju rosciągającym się od brzegów morza Bałtyckiego między Połągą i Rygą, w kierunku przechodzącym przez Wilno, Żytomierz, Kamieniec-Podolski, aż do brzegów morza Czarnego między Chersonem i Odessą.—Dziennik Wileński. 1830, t. V, № 3 (marżec), odd. umiejętnosci, pp. 65—92; № 5 (May), ciąg drugi, pp. 150—185; № 7 (Lipiec), ciąg trzeci, pp. 185—220.

Очень цѣнная статья, содержащая много интересныхъ данныхъ; наблюденія автора бѣглы и неполны, но разносторонни и по большей части согласны съ дѣйствительностью. (См. ниже, № 148).

144. 1830 г. *Jundziłł, B. S. X.* Opisanie roślin w Litwie, na Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących, jako i oswojonych.—Wilno. 1830. 8°. XII+585 pp.

Книга эта содержитъ много интересныхъ данныхъ о природѣ Полѣсья. Между прочимъ, здѣсь описана *Azalea pontica* (Bahun) съ указаніемъ: „rosnie na Polesiu" (p. 94, подъ № 120). (Ср. выше, № 100).

145. 1830 г. *Pusch, G. G.* Krótki rys geognostyczny Polski i Karpat północnych, czyli opisanie zewnętrznego ukształcenia i wewnętrznego składu ziemi tego kraju. Z rękopismu niemieckiego przez *A. M. Kitajewskiego.*—Warszawa. 1830. 8⁰.

146. 1830 г. *Rodecki, Fr.* Obraz geograficzno-stasystyczny królewstwa Polskiego.—Warszawa. 1830. Folio.

147. 1831 г. *Du Bois de Montpéreux, F.* Conchiliologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Wolhyni-Podolien. Avec une carte.—Berlin. 1831, 4⁰, IV+76 pp., 8 plns, 1 carte.

Во введеніи авторъ упоминаетъ о рѣзкомъ различіи Полѣсской низины и Волыно-Подольскаго плато (pag. 4). Въ главѣ „formation primitive" авторъ указываетъ выходы гранитовъ только въ южной полосѣ Волынской губерніи (до Новоградъ-Волынска и Корца); „plus loin il disparait de ces rives plates sous le sable et les marais" (p. 5), но вновь обнаруживается по меридіональной линіи у Овруча (по Эйхвальду) и Мозыря (?) (по Möller'у) (p. 6). Въ главѣ „formation secondaire et craie" сообщаются данныя о распространеніи мѣла въ сѣверной полосѣ Волынской губерніи (по Эйхвальду) и высказывается заключеніе, что „la craire repose sur le granit" (p. 7); неровности мѣловой толщи называются поразительными, крайне неправильными и сравниваются съ волнообразными складками мѣла у Stubbenkammer и Arcona на островѣ Рюгенѣ (p. 8); указывается на обиліе кремней у Доманинки и Кременца и на бѣдность фауны мѣла (ibid.); упоминается о распространеніи мѣла по Иквѣ и Горыни „jusqu'au bassin central de Pinsk" (p. 9) и объ исчезновеніи мѣла съ появленіемъ гранитовъ по р. Случи (p. 10). Въ главѣ „terrains d'alluvion" очень неопредѣленно упоминается о плащеобразномъ покровѣ „terre glaise" (лесса?) на югѣ Волынской и во всей Подольской губерніи (p. 18), о черноземѣ (p. 19), о прежнемъ морѣ въ Полѣсьѣ (ibid.). Въ на-

леонтологической части сочиненія не описано ни одной окаменѣлости изъ области Полѣсья. (Ср. ниже, № 158).

148. 1831 г. *Jakowicki.* Obserwacye geognostyczne w guberniach zachodnich i południowych Państwa Rossyjskiego.—Wilno. 1831. 8°. VI+241 pp. 1 табл.

Это сочиненіе талантливаго автора представляетъ отдѣльный оттискъ статей, печатавшихся въ 1830 году въ журналѣ „Dziennik Wileński“ въ приложеніи къ статьямъ Анджеіовскаго (см. выше, № 143).

149. 1831 г. *Соколовъ, Д.* Краткое начертаніе горныхъ формацій по новѣйшему состоянію науки.—Горный Журналъ 1831 г., ч. II, кн. 4 и 5. (См. ниже, №№ 154 и 186).

150. 1832 г. *Andrżeiowski, A.* Remarques sur l'ouvrage de M. Frederic du Bois de Montpereux, ayant pour titre: „Conchyliologie fossile ou Aperçu géognostique des formations du plateau Volhyni-Podolien. Berlin. 1830. 4°“.—Bull. d. l. Soc. d. Nat. d. Moscou 1832, t. IV, pp. 513—558.

Въ этой статьѣ авторъ излагаетъ критически содержаніе работы Дюбуа де Монперэ (см. выше, № 147), причемъ указываетъ, что выходы гранитовъ сопровождаютъ теченіе рѣки Случи до Сѣдлища и Губкова, а аллювіальные берега у этой рѣки появляются лишь близъ м. Домбровицы невдалекѣ отъ устья Случи въ Горынь, а именно около деревни Louchetsché (Luchcze=с. Люхче близъ нынѣшней станціи Сарнъ) (p. 525); рѣка Случь составляетъ западную границу между гранитной и осадочной областями (p. 527). Самыми сѣверными выходами мѣла авторъ считаетъ находящіеся у м. Степани; у м. Тучина мѣлъ наполненъ кремнями и окаменѣлостями (remplie du silex et de fragments de quelques Peignes et de quelques Oursins) (p. 534).

Остальная часть статьи не касается площади Полѣсья.

151. 1832 г. *Du Bois de Montpéreux.* Geognostische Verhältnisse in Ost-Galizien und in der Ukraine.—Karsten's Archiv f. Min. Bd. V, 1832, pp. 402—412. (Реф. въ N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1833, pp. 353—355).

152. 1832 г. *Humboldt, A. v.* Fragmente einer Geologie und Klimatologie Asiens.—Berlin. 1832. 8°. IV+272 pp., 1 карта, 2 табл.

Въ главѣ „о температурѣ и гигрометрическомъ состояніи воздуха въ нѣкоторыхъ частяхъ Азіи" авторъ касается, между прочимъ, рельефа Европейской Россіи и пишетъ: „Eine geringe convexe Oberflächenbildung findet sich in dem nördlichen Theile Polens, wo, nach Herrn Eichwald (Naturhist. Skizze, 1830, p. 106, 255), das Vorwerk Belin bei Pinsk nur 68 Toisen und das Plateau von Osmana 147 Toisen hoch ist, was den Höhen von Moskau und Waldaïkuppen entspricht" (p. 139).

153. 1832 г. *Lippoman, J.* Zastanowienie się nad Mogiłami, pustemi Siedliskami i Zamczyskami okopanemi, Zmijowemi Wałami.—Wilno. 1832. 8°. VI+164+4 pp.

Имѣя въ виду выяснить происхожденіе кургановъ, городищъ и валовъ южной Россіи и въ Полѣсьѣ, авторъ описываетъ нѣкоторые изъ нихъ, при чемъ эти „громадныя насыпи", судя по описанію, часто оказываются весьма сходными съ послѣледниковыми барханами и цѣпями бархановъ, даже имѣютъ полулунное очертаніе въ планѣ (p. 20). Попутно авторъ высказывается и за существованіе моря въ южной Россіи и въ Полѣсьѣ въ началѣ историческаго времени (pp. 16—17).

154. 1832 г. *Соколовъ, Д. И.* Руководство къ минералогіи, съ присовокупленіемъ статистическихъ свѣдѣній о важнѣйшихъ соляхъ и металлахъ. Ч. I.—Спб. 1832 г. 8°. XXIV+XXXIV+586+I pp. —Ч. II. Спб. 1832. 8°, pp. XXXV—LX и 587—1109 и 13 pp., 1 табл.

Въ первой части этого руководства упоминается только о мѣсторожденіяхъ каолина въ Новоградъ-Волынскомъ уѣздѣ, близъ Корца и Барановки и близъ Старой Гуты и Городницы (pp. 492—493). Въ „дополненіи" къ первой части (p. 581) упомянуто о „богатомъ" мѣсторожденіи графита близъ Бильчаковъ, открытомъ Эйхвальдомъ. Никакихъ другихъ указаній на минералы площади Полѣсья въ этой книгѣ не имѣется. (См. №№ 149 и 186).

155. 1833 г. *Vsevolojsky, N. S.* Distionnaire géographique-historique de l'empire de Russie.—3 édit. St. Petersbourg et Leipzig. 1833. 8°. T. I. VIII+297+31 pp.—T. II. 360 pp.

Содержитъ довольно краткія, но иногда не безполезныя географическія свѣдѣнія, между прочимъ, и о площади Полѣсья.

156. 1833 г. *Malte Brun.* Precis de la géographie universelle ou description de toutes les parties du monde.—T. VI. Europe Orientale. Peuples slaves.—Paris. 1833. VIII+777 pp.

Это сочиненіе, обработанное *J. Huot*, во многомъ воспроизводитъ прежнее описаніе автора (см. выше, № 93) и содержитъ немало данныхъ, интересныхъ съ географической точки зрѣнія, разбросанныхъ въ разныхъ мѣстахъ книги (напр. характеристику Полѣсья—pp. 308, 309, 357, 367, 372.)

157. 1833—1836 гг. *Pusch.* Geognostische Beschreibung von Polen, sowie der übrigen Nordkarpathen-Länder.—Stuttgart und Tübingen. Bd. I, 1833. Bd. II, 1836. Mit. e. geognost. Atlas. (См. №№ 145 и 170).

158. 1834 г. *Deshayes, M.* Observations sur l'ouvrage de M. Dubois, intitulé: Conchyliologie fossile du plateau Volhyni-Podolien. Berlin. 1831. 4°.—Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Moscou, 1834, t. VII, pp. 402—411.

Подвергнувъ суровой критикѣ опредѣленія Dubois третичныхъ окаменѣлостей, Deshayes указываетъ, между прочимъ, что „Cyclostoma planatum est une Paludine“ (p. 407), а Cyclas triangularis и Cyclas globulus скорѣе относятся къ Lucina (p. 409).

159. 1834 г. *Eichwald.* Kurze Notizen über einige vorweltliche Thiere der Polnisch-Russischen Provinzen. (An die zoologische Sektion der Breslauer Versammlung 1833 eingesendet).—Isis. 1834. pp. 661—686.

160. 1834 г. *Schneider.* Geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Warschau durch einen Theil Lithauens und Wolhyniens nach Podolien.—*Karsten*'s Archiv für Mineralogie 1834, Bd. VII, pp. 311—368. Mit einer geognostischer Karte.

161. 1834 г. *Zborzewski, A.* Aperçu des recherches physiques rationelles sur les nouvelles curiosités podolie-volhyniennes et sur leurs rapports geologiques avec les autres localités.—Bull. d. l. Soc. d. Nat. de Moscou. 1834, t. VII, pp. 224—254; Pl. VIII—XII.

Среди довольно запутанныхъ натурфилософскихъ разсужденій, которымъ посвящена большая часть статьи, и многихъ наивныхъ или невѣрныхъ данныхъ (въ родѣ нахожденія морскихъ мѣловыхъ животныхъ въ живомъ состояніи въ рѣчкѣ Глушецъ у г. Луцка – коралловые полипы, иглокожія, фораминиферы, серпули и проч.), находимъ, между прочимъ, упоминанія о *частомъ* нахожденіи въ Волынской губерніи зубовъ мамонта и носорога (trés souvent dans l'argile sabloneuse prés de la craie"—p. 237) и о прѣсноводныхъ послѣтретичныхъ отложеніяхъ, начало образованій которыхъ авторъ относитъ къ концу мѣловой эпохи (pp. 244—248). Изъ описанныхъ и изображенныхъ авторомъ животныхъ кораллъ Polythoa Gostyncii (tab. X) и аннелиды Serpulina tortuosa (tab. XI) и Dicoscina elegantissima var. Kulżynscii (tab. XII) найдены авторомъ живущими въ рѣчкѣ Глушецъ и рѣкѣ Стыри у Луцка (!!).

162. 1834 г. *Zborzewski.* Recherches microscopiques sur quelques fossiles rares de Podolie et de Volhynie.—Nouv. Mém. de la Soc. d. Nat. de Moscou. 1834. III, pp. 299–312; av. pl. (Реф.—N. Jahrb. Min. 1836, pp. 722—725). (См. выше, № 161).

163. 1835 г. *Eichwald, E.* Discours sur les richesses minerales de quelques provinces occidentales de la Russie, qui pourroient dévenir un objet de commerce.—Wilna. 1835. 4°.

164. 1835 г. *Eichwald.* De pecorum et pachydermorum reliquiis fossilibus in Lithuania, Volhynia et Podolia repertis commentatio. Nova acta phys.-med. Akad. Caes. Leop. Nat. Cur. Bonnae et Wràtislaviae. 1835. XVII, pp. 675—760; cum 14 Tab. (Реф. Eichwald. Russisch-polnische Wiederkäuer und Dickhäuter-Reste.—N. Jahrb. Min. 1838, pp. 235—237).

165. 1836 г. *Яковицкій, Игн.* Систематическая опись минералогическаго кабинета Императорской Виленской медико-хирургической академіи.—Вильно. 1836 г. 4°. Ч. I—II. 125+40 pp.

Въ „кабинетѣ“ этомъ хранились, между прочимъ, коллекціи Эйхвальда, Зѣновича и автора, а также коллекціи, пожертвованныя различными польскими магнатами и помѣщиками.

Изъ мѣстонахожденій минераловъ и горныхъ породъ въ области Полѣсья здѣсь упоминаются только слѣдующія:

Часть I-ая: № 307. Кварцъ обыкновенный въ массахъ краснаго цвѣта, изъ Овруча, въ Волынской губерніи, 3 экз. (ч. I, p. 25).

№ 1109. Графитъ изъ *Белчаковъ* въ Волынской губ., 4 экз. (ч. I, p. 75).

№№ 1127 и 1127 f. Желтый янтарь изъ *Домбровицы*, 6 экз. (ч. I, p. 76).

№ 1128. Бурый янтарь изъ *Домбровицы* 6 экз. (ibid., id.).

№ 1341. Воздушный камень (Aerolithes) изъ окрестностей деревни *Заборыца* надъ рѣкою Случъ (1818 г., 30 марта), 1 большая штука и нѣсколько кусковъ, всѣ вѣсомъ 9 ф. (ч. I, pp. 89—90).

Часть II-ая: № 172. Гранитъ изъ *Городницы*, 1 экз. (ч. II, p. 10).

№ 173. Обыкновенный кварцъ, оттуда же, 1 экз. (ibid., id.).

№ 174. Графитъ въ разрушенномъ гнейсѣ изъ окрестностей деревни *Бѣльчаки*, 3 экз. (ч. II, p. 11).

№ 175. То же, обдѣланный, 1 экз. (ibid., id.).

№ 176. Разрушенный гнейсъ, оттуда же, 2 экз. (ib., id.).

№ 177. Гнейсъ, оттуда же, 1 экз. (ibid., id.).

Къ области Полѣсья относятся и слѣдующіе минералы, безъ точнаго опредѣленія мѣстонахожденія:

Полевой шпатъ изъ Гродненской губерніи (ч. I, № 530, p. 42)—изъ валуновъ?

Мѣлъ изъ Гродненской губерніи (ч. I, № 776, p. 56); то же съ кремнями и белемнитами (№ 776 f., ibid.).

Янтарь бѣлый изъ Гродненской губерніи (ч. I., № 1117, p. 76), 6 экз.

(Ср. выше, № 133).

166. 1837 г. *Булгаринъ, Ѳ. В.* Россія въ историческомъ, статистическомъ, географическомъ и литературномъ отношеніяхъ. Ручная книга для русскихъ всѣхъ сословій.—Исторіи т. I—IV; статистики ч. I—II.—Спб. 1837 г., 12⁰.

Исторіи ч. I. XXV+287 pp.+III+29, 1 карта.
ч. II. IV+410 pp.
ч. III. IX+335 pp.
ч. IV. III+292+V+III pp.
Статистики ч. I. XI+313+92+VI pp., табл. и карта.
ч. II. IV+250+23 pp.+2 табл.+1 карта.

Въ I-й части „Исторіи“ авторъ упоминаетъ о Полѣсьѣ, какъ о странѣ болотъ и лѣсовъ (р. 77).

Въ I-й части „Статистики“ кратко описанъ каналъ Огинскій (р. 118).

Въ II-ой части „Статистики“ губерніи Бѣлорусскія и Литовскія отнесены къ „низменному“ пространству (съ чернымъ слоемъ земли, но мѣстами почва—песчаникъ и глина), а Волынская губернія—къ „Карпатскому“ пространству, охарактеризованному, какъ „весьма плодоносное“ (р. 3). На стр. 20 приведены, между прочимъ, цифры земледѣльцевъ въ губерніяхъ Волынской и Минской; указано количество десятинъ лѣсовъ въ тѣхъ же губерніяхъ и въ Гродненской (р. 114). Въ отдѣлѣ „горныхъ промысловъ“ эти губерніи не упоминаются.

167. 1837 г. *Hamel.* Wiadomość historyczna o czerwcu araratskim i polskim, czytana na posiedzeniu S. Petersburgskiej Akademii Nauk. 4 maja 1833. Tłumacz. z niemeckiego przez S. B. Górskiego.—Wilno. 1837.

По словамъ *Balińsk*'аго и *Lipinsk*'аго (№ 188, t. III, p. 838), при этой статьѣ приложена рѣдкая и первая карта Полѣсья *Zwicker*'а. (Ср. №№ 23 и 39).

168. 1837 г. *Крашевскій.* Пинскъ и его окрестности. Переводъ съ польскаго.—Сынъ Отечества 1737 г., ч. CLXXXVII, pp. 194—219. (См. №№ 185, 205 и 249).

169. 1837 г. *Надеждинъ, Н.* Опытъ исторической географіи русскаго міра.—Библіотека для Чтенія 1837 г., т. XXII, отд. III (науки и художества), pp. 27—79.

Статья посвящена разбору древней географической номенклатуры съ точки зрѣнія филологіи (или этимологіи, по выраженію автора). Между прочимъ, авторъ находитъ, что возвышенность на ю. з. Россіи „очевидно, есть продолженіе хребта Карпатскаго“ (р. 41); разбираетъ названія притоковъ Припяти (признавая правые изъ нихъ коренными славянскими, т. е. доказывающими древность здѣсь славянскаго населенія,—pp. 52—53); Полѣсье, по автору, находится „на смежности нынѣшнихъ Волынской, Минской и Гродненской губерній, въ бассейнѣ Припети, гдѣ находятся огромныя Пинскія болота, которыя донынѣ въ весеннее время разливаются большимъ озеромъ“ (р. 75).

170. 1837 г. *Pusch, G. G.* Polens Paläontologie oder Abbildung und Beschreibung der vorzüglichsten und der noch unbeschriebenen Petrefakten aus den Gebirgsformationen in Polen, Volhynien und den Karpathen nebst einigen allgemeinen Beiträgen zur Petrefaktenkunde und einem Versuch zur Vervollständigung der Geschichte der Europäischen Auer-Ochsen.—Stuttgart. 1837, 4°, XIII+218 pp, 16 Tafeln.

Это интересное сочиненіе содержитъ нѣсколько цѣнныхъ данныхъ о мѣловыхъ окаменѣлостяхъ Волыни (р. 19, 27, 178—179); белемниты, по словамъ автора, повидимому, отсутствуютъ въ Волынскомъ мѣлу (р. 162). Изъ мѣловыхъ отложеній „Любашева близъ Пинска“ упоминается Ananchytes pustulosus Lam. (р. 179), очевидно, изъ валуновъ. Интересны также критическія замѣчанія автора о сочиненіяхъ Эйхвальда (pp. VII—IX и passim). (Ср. выше, №№ 135, 145, 157).

171. 1837—1847 гг. *Зедделеръ, Л. И.* Военный энциклопедическій лексиконъ, издаваемый обществомъ военныхъ и литераторовъ.—Спб. 8°. Часть I. 1837. VIII+728+XVII pp.—Ч. II. 1838. 643+X pp. Ч. III. 1839. 639+10+IX pp.—Ч. IV. 1840. VIII+653 pp.—Ч. V. 1841. 639+VIII pp.—Ч. VI. 1842. 650+VI pp.—Ч. VII. 1843. 657+XI pp.—Ч. VIII. 1844. VIII+624+26 pp.—Ч. IX. 1846. VI+644 pp.—Ч. X. 1846. 657+VI pp.—Ч. XI. 1847. 664+1 pp.—Ч. XII.

Въ этомъ словарѣ находимъ по большей части устарѣлыя, но имѣющія историческій интересъ свѣдѣнія, касающіяся, напр., По-

лѣсья вообще (ч. III, p. 549; ч. X, p. 496; ч. XI, p. 518), его озеръ и болотъ (ч. III, 550; ч. IX, 56-57), его сыпучихъ песковъ и песчаныхъ холмовъ (ч. IX, p. 56, 57), а также краткую характеристику природы губерній Волынской (ч. III, pp. 549—553), Гродненской (ч. IV, pp. 493—497) и Минской (ч. IX, pp. 55—59).

172. 1838 г. *Eichwald, E.* Reise auf dem Caspischen Meere und in den Caucasus unternommen in den Jahren 1825—1826. Bd. II. Alte Geographie des Caspischen Meeres, des Kaukasus und des südlichen Russlands, nach grichischen, römischen und andern Quellen erläutert. Mit 5 Karten und 3 lithogr. Abbildungen.—Berlin. 1838. 8°, pp. 1—320.

Во второй части этого тома Эйхвальдъ подробно разсматриваетъ, между прочимъ, показанія Геродота о пресловутомъ „морѣ" или большомъ „озерѣ" на мѣстѣ нынѣшняго Полѣсья („страны Будиновъ") (pp, 274—275, 295—296, и passim), а также данныя объ этомъ предметѣ Плинія (p. 291) и Страбона (p. 296). Авторъ пытается доказать достовѣрность Геродотовскихъ показаній (pp. 316—320) и самъ присоединяется вполнѣ къ нимъ. Это и дало впослѣдствіи поводъ различнымъ компиляторамъ, ссылаясь на авторитетъ Эйхвальда, считать вопросъ о прежнемъ „морѣ" въ Полѣсьѣ рѣшеннымъ въ положительномъ смыслѣ. (Ср. №№ 192 и 264).

173. 1839 г. *Kontrym.* Podróż odbyta w roku 1829 po Polesiu. Wydanie E. Raczyńskiego —Poznań. 1839. 12°.

Эта интересная книга упоминается *Зеленскимъ* (№ 264.), у котораго находимъ слѣдующую цитату изъ этой книги: „Полѣсье нѣкогда было, на подобіе Каспійскаго моря, большимъ озеромъ, имѣвшимъ единственный стокъ въ Черное море посредствомъ р. Днѣпра. Озеро это, самую низменную часть котораго составляла нынѣшняя р. Припять, уменьшалось мало по малу относительно пространства и глубины, по мѣрѣ увеличенія р. Днѣпра" (*Зеленскій*, № 264, p. 259)

Очевидно, на эту же книгу ссылается и *Хорошевскій*, называющій ее литографированной брошюрой и пріурочивающій ее (повидимому, ошибочно) къ 1829 году. По словамъ *Хорошевскаго*,

брошюра представляетъ отчетъ *Контрыма* польскому банку по командировкѣ въ Полѣсье для изученія природы, производительности и промышленности этого края. *Хорошевскій* приводитъ слѣдующую цитату изъ *Контрыма,* болѣе обширную, чѣмъ приводимая *Зеленскимъ:* „Въ числѣ особенно распространенныхъ преданій о бывшемъ состояніи Полѣсья, существуетъ одно, что страна эта была когда-то покрыта моремъ. Предположеніе это не имѣетъ ничего общаго съ геологическою теоріею нептунистовъ. Всѣ воды Полѣсья имѣютъ только одинъ исходъ въ Черное море, посредствомъ Днѣпра, а такъ какъ берега этой рѣки вообще низменны и высоки (sic), то этотъ исходъ, вѣроятно, былъ очень долго пріостановленъ, пока, наконецъ, вода прорвала себѣ путь и затѣмъ послѣдовательно образовала нынѣшнее свое корыто. Такимъ образомъ, пока все это произошло, Полѣсье далжно было быть, въ родѣ нынѣшняго Каспійскаго моря, большою лужею, которой самый нижній горизонтъ указываетъ Припять и которая, по мѣрѣ увеличенія корыта Днѣпра, послѣдовательно уменьшалась въ своемъ пространствѣ и глубинѣ и въ настоящее време оканчиваетъ свое высыханіе, не только подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей и воздуха, но также и вслѣдствіе дѣйствія постоянно увеличивающагося количества органическихъ животныхъ (sic), поглощающихъ много воды и преобразовывающихъ ее въ газы и твердыя тѣла“ (*Хорошевскій,* № 419, pp. 368—369). *Хорошевскій* пишетъ далѣе: „Къ своему описанію прежняго состоянія нашего Полѣсья авторъ присовокупляетъ разсказы о находимыхъ здѣсь и нынѣ остаткахъ кораблей, якорей и проч., въ заключеніе же приводитъ преданіе мѣстнаго населенія о римлянинѣ — поэтѣ Овидіи Насо, который, прибывъ въ эту мѣстность на кораблѣ, покончилъ здѣсь свою скитальческую жизнь“. Здѣсь несомнѣнныя фантазіи мѣстныхъ помѣщиковъ—поляковъ выдаются за народныя преданія. (Ср. выше, № 132).

174. 1840 г. *Эйхвальдъ.* Геогностическія замѣчанія о Литвѣ, Волыни и Подоліи.—Горн. Журн. 1840, т. III, № 7, pp. 1—59.

Краткое изложеніе книги автора, вышедшей въ 1830 году на нѣмецкомъ языкѣ (см. выше, № 140).

175. 1840 г. *Ehrenberg.* Fossile Infusorien von Ungarn und Volhynien.—N. Jahrb. f. Min., Geol. u Pal. 1840, pp. 248—249.

176. 1840—1848 гг. *Eichwald, E.* Die Urwelt Russlands durch Abbildungen erläutert. Theile I—III.—St. Petersburg. 1840—1845. 8°. Mit 10 Tafeln.

Idem. Heft. I—IV.—Moskau. 1848. 4°.

177. 1841 г. *Adelung, Fr.* Ueber die aelteren ausländischen Karten von Russland.—Baer und Helmersen, Beiträge z. Kenntn. d. Russ. Reiches, 1841, Bd. IV.

178. 1841 г. *Bloede.* Beiträge zur Geologie des südlichen Russlands.—N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1841.

179. 1841 г. *Ermann, A.* Ueber den dermaligen Zustand und die allmälige Entwickelung geognostischer Kenntnisse von Europäischen Russland.—Ermann's Arch. f. Wiss. Kunde. v. Russland. Bd. I, Heft 1.

180. 1841 г. *Helmersen, G.* Uebersichtskarte der Gebirgsformationen im europäischen Russland. Генеральная карта горныхъ формацій европейской Россіи.—Спб. 1841. folio.

Erläuterungen zu der Uebersichtskarte der Gebirgsformationen im eropäischen Russland.—St. Petersburg. 1841. 8°.

181. 1841 г. *Гельмерсенъ, Г.* Пояснительныя примѣчанія къ генеральной картѣ горныхъ формацій Европейской Россіи.—Горн. Журн. 1841 г., ч. II, p. 29.

182. 1841 г. *Przezdiecki.* Podole, Wołyń, Ukraina. T. I—II.—Wilno. 1841.

183. 1841 г. *Stuckenberg, J. Ch.* Beschreibung aller im russischen Reiche gegrabenen oder projectierten schiff=und flussbaren Kanäle.—St. Petersburg. 1841. 8°. (См. ниже, № 192).

184. 1842 г. *Wittenheim, O.* Ueber Russlands Wasserverbindungen, wie solche bis zum Jahre 1830 bestanden und seitdem bis jetzt vermehrt oder verändert worden. 2 Aufl.—Mitau u. Leipzig. 1842. 8°. XX+332 pp., 4 табл. и карта.—Nachtrag. 1842. IV+52 pp

Въ книгѣ этой содержится, между прочимъ, краткое гидрографическое описаніе бассейна рѣки Припяти и каналовъ Огин-

скаго и Днѣпровско-Бугскаго (6 Abschitt, § 232—252, pp. 192—206 u Nachtrag, pp. 4, 6, 10, 34).

185. 1842 г. *Kraszewski, J.* Wspomnienia Wołynia, Polesia i Litwy. T. I—II.—Wilno. 1842. 8⁰. (См. № 249).

186. 1842 г. *Соколовъ, Д. И.* Руководство къ геогнозіи. Ч. I.—Спб. 1842 г., 8⁰. XXVIII+372 pp.—Ч. II. Спб. 1842. 8⁰. 344 pp.

Атласъ изъ 40 таблицъ.—Спб. 1842 г. 8⁰. 35+II pp., 40 табл.

Во второй части этого сочиненія находимъ лишь краткія и неопредѣленныя (безъ указанія мѣстностей) упоминанія о нахожденіи „мѣловой почвы" въ Волынской губерніи, гдѣ „мѣловые пласты лежатъ прямо на силурійскихъ" (p. 204) и о выступахъ гранитовъ „по линіи, начинающейся у самаго Кавказа, проходящей чрезъ устье Дона по сѣверной сторонѣ Азовскаго моря, пересѣкающей Днѣпръ и оканчивающейся въ болотахъ Пинскихъ, Минской губерніи" (pp. 206—207), по Дюбуа де Монперэ; далѣе въ Волынской губерніи упоминается еще только „міоценовая формація" (p. 240). (Ср. №№ 149 и 154).

187. 1843 г. *Сѣверо-Западный край Имперіи,* въ прежнемъ и въ настоящемъ видѣ.—Журн. Минист. Внутр. Дѣлъ 1843 г., ч. I, pp. 207—241, 382—449, съ приложеніемъ карты губерній Ковенской, Виленской, Гроденской и Минской, въ новомъ ихъ составѣ.

Весьма содержательныя статьи неизвѣстнаго автора, обнаруживающія значительную эрудицію въ области исторіи и статистики сѣверо-западнаго края, но содержащія очень мало физико—географическихъ данныхъ (pp. 207—213). Описывая водораздѣлъ Балтійскаго и Чернаго морей, авторъ пишетъ, что водораздѣлъ этотъ „представляетъ грунтъ болѣе просохлый и потому больше плотный и твердый, впрочемъ состоящій преимущественно изъ песковъ, нерѣдко высылающихся значительными буграми" (p. 208—209), достигающими абсолютной высоты отъ 78,66 саж. (Крестовая гора въ Вильнѣ) до 147,88 саж. (Тулишки близъ Ошмянъ). Названіе рѣки Цны авторъ относитъ къ языку Чудскому (p. 214). Во второй статьѣ описаны города, между прочимъ, Пинскъ (p. 399—402) Давидъ-Городокъ и Туровъ (p. 408) въ историко—статистическомъ отношеніи.

188. 1843—1846 гг. *Baliński, M.* i *Lipiński, T.* Starożytna Polska pod względem historicznym, jeograficznym i statystycznym opisana.— Warszawa. 8⁰. T I. 1843. 723+V pp.—T. II. 1845. Cz. I, pp. 1—546; cz. II, pp. 547—1431+IX pp.—T. III. 1846. 866+XXVIII pp.

Книга эта содержитъ главнѣйшимъ образомъ данныя историческія, но нерѣдко авторы сообщаютъ и небезъинтересныя свѣдѣнія о природѣ мѣстъ и промыслахъ, касающихся полезныхъ ископаемыхъ.

Во второмъ томѣ описаны, между прочимъ, мѣстности Овручскаго уѣзда (причисляемаго въ то время къ воеводству Кіевскому): Овручъ (p. 539), Искорость (p. 542), Олевскъ (546), Норинскъ (ibid.), Народичи (ibid.); въ Холмскомъ уѣздѣ описаны: Мацѣіовъ (p. 768), Ратно (768—770), Любомль (p. 770—771); въ Волынскомъ воеводствѣ, въ Луцкомъ уѣздѣ описаны: Луцкъ (pp. 819—833 и 1404—1405), Торчинъ (p. 833), Ярославичи (pp. 833—834 и 1405), Тарговица (pp. 834 и 1405—1406), Боремель (pp. 834 и 1406—1407), Горыньградъ (pp. 851—852), Степань (pp. 856—857 и 1412—1413), Владимірецъ (p. 857), Оконскъ (pp. 857—858), Чарторійскъ (p. 858—859), Четвертня (p. 859—860), Колки (p. 860), Олыка (p. 860—862), Клевань (p. 862—863), Пересопница (p. 863—864), Ровно (p. 864—865); во Владиміръ-Волынскомъ уѣздѣ-Несухоиже (p. 891—892), Камень-Каширскій (p. 892).

Въ третьемъ томѣ, въ Брестскомъ уѣздѣ, описаны: Антополь (p. 772—773), Дрогичинъ и Дивинъ (p. 773); въ Пинскомъ уѣздѣ: Пинскъ (782—792), Каролинъ (pp. 790 и 792), Городище и Яновъ (p. 792—794), Хомскъ (p. 794), Бездешь (p. 795), Кожанъ-Городокъ (ibid.), Давидъ-Городокъ (p. 796), Туровъ (pp. 796—798), Лочиминь (p. 798), Любешовъ или Новый Дольскъ (p. 798—799), Дубровица (p. 799), Мотоль (ibid.), Телеханы (p. 800), Ляховичи (ibid.), Высоцкъ (ibid.), Любашево (ibid.); въ Минскомъ уѣздѣ—Холопеничи (p. 833); въ Мозырскомъ уѣздѣ—Петриково (p. 843), Скригаловъ (833—834), Лахва (p. 844), Копаткевичи (p. 845) и дана любопытная во многихъ отношеніяхъ характеристика Полѣсья вообще (pp. 834—840). (Ср. № 39).

189. 1844 г. *Humboldt, Al.* L'Asie centrale. Bd. I—II.—Berlin. 1844. 8⁰.

„Русская равнина", по мнѣнію автора, вообще довольно низменная, представляетъ лишь мѣстами небольшія вздутія (intumescences partielles), какъ, напр., около Пинска, въ Волыніи, около Москвы и т. д."; по даннымъ *Эйхвальда* (№ 140), Бѣлинская ферма около Пинска имѣетъ 68 туазовъ (=58 саж.) абс. высоты. (См. *Д. Н Анучинъ*, № 576, 1895 г., р. 116).

190. 1844 г. *Przedziecki*. Nieświcz i Omelanik.—Ateneum, 1844, z. I, pp 24—48.

191. 1844—1845 гг. *Jaroszewicz, P.* Obraz Litwy pod względem jej oswiaty i cywilizacji od czasów najdawniejszych do końca XVIII wieku.—Wilno. 1844—1845. 8⁰. Vol. I—III.

192. 1844—1848 гг. *Stuckenberg, J. Ch.* Hydrographie des Russichen Reiches oder geographisch-statistich-technische Beschreibung seiner floss-und schiffbaren Flüsse und Seen, siener Küsten, Inneren Meere, Häfen, Anfuhrten. Bd. I. Das Baltische Bassin von der Oder bis Tornea. St. Petersburg. 1844. 8⁰, II+650 pp.+7 табл.—Bd. II. 1844. Das Bassin des Oceanes von der Norwegischen Gränze bis zur Chinesischen. 810 pp., 1 табл.—Bd. III. Bassin des Schwarzen Meeres. 1847. II+447 pp.—Bd. IV. 1848. Kaspisches Meer u. s. w. IV+258 pp.

Въ I-омъ томѣ находимъ краткое описаніе р. Мухавца (pp. 147—148), имѣющей „торфяные и песчаные берега", и болѣе подробное описаніе р. Шары (pp. 170—176) съ ея притоками Мышанкой, Гривдой, Лохосвой, Исвой или Иссой и Похосвой (pp. 176—178); описанія эти представляютъ весьма мало данныхъ о режимѣ и жизни названныхъ рѣкъ.

Такъ же мало полезныхъ данныхъ находимъ и въ III-мъ томѣ, гдѣ описаны, между прочимъ, р. Припять и ея главные притоки (pp. 306—335). Авторъ, упоминая о Геродотовомъ „озерѣ" или „морѣ въ Полѣсьѣ", вполнѣ присоединяется (т. III, р. 308) къ мнѣнію Эйхвальда (№ 172), предполагаетъ бывшій центръ этого „моря" невдалекѣ отъ устья Пины (р. 315) и видитъ въ озерѣ Жидъ оста-

токъ Геродотовскаго „моря“ (p. 332). Остальные томы вовсе не касаются площади Полѣсья.

193. 1844—1850 гг. *Эйхвальдъ, Э.* Полный курсъ геологическихъ наукъ, преимущественно въ отношеніи къ Россіи.

Часть I. Ориктогнозія преимущественно въ отношеніи къ Россіи съ присовокупленіемъ употребленія минераловъ.—Спб. 1844 г., 8⁰, X+377 pp.

Часть II. Геогнозія преимущественно въ отношеніи къ Россіи. Съ 2 литографиров. картами.—Сп. 1846 г., 8⁰, 572 pp.

Часть III. Палеонтологія Россіи. Древній періодъ. I. Флора граувакковой, горноизвестковой и мѣдистосланцеватой формацій Россіи.—Спб. 1854 г., 8⁰, IV+245 pp.—Атласъ 4⁰, XXI табл.

Часть IV. Палеонтологія Россіи. Новый періодъ.—Спб. 1850 г. 8⁰, 284 pp.—Атласъ 4⁰, XIV таблицъ.

По отношенію къ области Полѣсья въ названныхъ сочиненіяхъ акад. Эйхвальда находимъ очень мало указаній.

Въ „Ориктогнозіи“ упоминается о находкахъ янтаря „въ соединеніи съ гнилымъ деревомъ“ при вырытіи рвовъ Брестъ-Литовскихъ укрѣпленій, близъ западной границы Полѣсья (p. 354), и о нахожденіи „турфа“ (торфа) въ Пинскомъ уѣздѣ Минской губерніи (p. 365).

Въ „Геогнозіи“ при описаніи „системы Виленскихъ формацій“ (по *Blöde*) говорится, что Виленская система „занимаетъ, впрочемъ, малое пространство, которое, сообщалось, можетъ быть еще и въ историческія времена, съ Балтійскимъ моремъ, посредствомъ огромной и глубокой низменности въ болотныхъ окрестностяхъ г. Пинска, гдѣ вездѣ видна намывная почва, равно какъ и къ N новая или верхняя молассовая почва, а нигдѣ не замѣтенъ нижній или средній ея ярусы“ (p. 349). Мѣлъ упоминается только внѣ площади Полѣсья (въ Гродненской губерніи—въ окрестностяхъ г. Гродно, въ Волынской губерніи—у Дубно, Сапанова, Кременца, „по всему теченію р. Иквы“, а по Горыни только у Брикова и Острога—pag. 506); по словамъ автора, „мѣлъ въ Гродненской и Волынской губ. содержитъ весьма много кремней, часто значительной величины, и небогатъ на окаменѣлости, такъ что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ совершенно ихъ не имѣетъ“ (p. 506). Лессъ и песокъ, какъ „глав-

ныя массы намывной почвы", упоминаются только въ Харьковской и Подольской губерніяхъ и въ Бессарабской области (р. 563). Изъ третичныхъ („молассовыхъ") отложеній Волынской губерніи упоминаются (рр. 544—549) только міоценовыя отложенія южной Волыни, находящіеся внѣ площади Полѣсья.

Въ III-ьей части находимъ лишь упоминаніе, что мѣловая формація въ Гродненской губерніи была „опредѣлена" авторомъ (р. 24).

Въ IV-ой части авторъ утверждаетъ прежде всего, что „вовсе невозможно показать рѣзкія границы между мѣловой и молассовой формаціями и между отдѣльными ярусами и пластами самой молассовой формаціи и намывною почвою; всѣ онѣ сливаются незамѣтнымъ образомъ другъ съ другомъ" (р. 4).

Упомянувъ, что Мурчисонъ принимаетъ распространеніе эоценовыхъ отложеній въ губерніяхъ Гродненской, Виленской и Минской, авторъ замѣчаетъ: „но тамъ не найдено мною не только нигдѣ никакого эоценоваго яруса, но даже замѣчено, что не развитъ и средній ярусъ, такъ какъ вездѣ намывная почва покрываетъ тамошній край" (р. 12, выноска).

Говоря о „послѣднемъ или новомъ ярусѣ молассовой формаціи", авторъ пишетъ: „Въ окрестностяхъ Пинска, отъ постепеннаго уменьшенія молассоваго бассейна Волыно-Подольскаго, въ это время находилось глубокое средиземное озеро, бывшее не меньше Азовскаго моря и превлекшее на себя вниманіе древняго греческаго географа *Геродота*, впервые описавшаго его, какъ находившееся въ землѣ Будиновъ, Вендскаго племени, обитавшаго въ то время въ болотныстыхъ мѣстахъ близъ Пинска, которыя въ настоящее еще время замѣчательны непроходимыми болотами, образовавшимися отъ постепеннаго высыханія этого озера" (рр. 16—17).

При описаніи моллюсковъ (сем. 9, Cycladidae d'Orb.) авторъ приводитъ видъ Cyclas cornea L., характеризуя его такъ: „раковина овальная, макушка посрединѣ ея, мало выдающаяся, съ однимъ замочнымъ зубомъ и съ двумя боковыми пластинками; шириною въ 4'''. Находится въ глинистой почвѣ по берегу р. Стыра близъ г. Луцка; глинистые пласты нерѣдко здѣсь въ нѣсколько саженъ высоты" (р. 57).

Черноземъ авторъ считаетъ образовавшимся „отъ высыханія обширныхъ болотъ“ (p. 161 и pp. 230—238 и 274), причемъ вновь упоминаетъ, что въ южной Россіи „въ прежнія времена находилось не море, а огромныя болота и тундры, которыя, высыхая, все болѣе и болѣе отходили къ сѣвернымъ частямъ Россіи, гдѣ нынѣ они встрѣчаются еще въ большомъ развитіи въ Пинскомъ уѣздѣ Минской губерніи и въ Валдайскомъ уѣздѣ Новгородской губерніи (pp. 238—239); на стр. 239—242 подробно описываются границы Полѣсской впадины и бывшаго „озера“, о которомъ еще разъ упоминается на стр. 273.

По словамъ автора, янтарь встрѣчается „очень часто въ Виленской, Гродненской и Минской губерніяхъ, а въ Брестъ-Литовскѣ попадается вмѣстѣ съ древесными стволами, принадлежавшими къ *Peuce succinifera Ber.* или *Pinites Wredeanus Endl.* и *Reichianus Endl.*“. (pp. 265—266).

Эпоху образованія чернозема авторъ считаетъ очень недалекой и утверждаетъ, что черноземъ образовался „въ историческія времена, послѣ путешествія Городота по южной Россіи, такъ какъ онъ вездѣ еще упоминаетъ о болотахъ и лѣсахъ въ нынѣшнихъ Екатеринославской и Херсонской губерніяхъ, гдѣ послѣднихъ болѣе нѣтъ, но гдѣ они прежде находились“ (p. 274), между тѣмъ какъ это показываетъ лишь ошибочность данныхъ Геродота.

194. 1845 г. *Арсеньевъ К. И.* Путевыя замѣтки о Западной и Юго-Западной Россіи.—Журн. Минист. Внутр. Дѣлъ 1845 г., ч. XI, pp. 391—413; ч. XII, pp. 86—107 и 211—235.

Въ первой статьѣ авторъ описываетъ кратко губерніи Ковенскую, Выленскую и Гродненскую. Между прочимъ, Виленская губернія, по словамъ автора, „на всемъ своемъ протяженіи представляетъ печальную картину бѣдности“ (p. 396). Переѣздъ изъ Вильно въ Гродно „чрезвычайно тяжелъ и непріятенъ; дорога идетъ по глубокимъ пескамъ; по обѣ стороны ея поля песчано-каменистыя, или вовсе обнаженныя, или съ скуднымъ урожаемъ“ (p. 400).

Во второй статьѣ авторъ даетъ слѣдующее опредѣленіе Полѣсья: „Подъ именемъ Полѣсья разумѣется обширное пространство земель, лежащихъ по обѣ стороны Припети и простирающихся съ запада на востокъ отъ Бреста и Ковля, чрезъ Пинскъ, Мозырь и

Овручъ, до Рѣчицы и Радомысля“ (р. 90). Земли эти, по автору, „покрыты лѣсами и зыбкими болотами“. Удѣляя много мѣста въ своихъ замѣткахъ историческимъ даннымъ и народнымъ преданіямъ, авторъ нигдѣ не упоминаетъ о пресловутомъ „морѣ“ въ Полѣсьѣ. Сѣверная часть Волынской губерніи „представляетъ одинаковый характеръ съ Литвою: та же песчаная почва, такое же обиліе лѣсовъ и болотъ; переѣздъ отъ Бреста до Ковля чрезвычайно затруднителенъ и непріятенъ, по причинѣ глубокихъ песковъ“ (р. 91) (шоссе тогда еще отъ Бреста до Ковеля не существовало). Далѣе авторъ описываетъ г. Ковель (рр. 91—92) и Владыміръ-Волынскъ (рр. 92—93); путь отъ Владиміръ-Волынска до Ковеля и далѣе до Луцка идетъ уже „по черноземному грунту“ (ibid). На стр. 93—94 описывается г. Луцкъ.

Въ статьѣ третьей описывается переѣздъ изъ г. Житоміра чрезъ м. Искорость и г. Овручъ въ Минскую губернію „путемъ труднымъ, по болотамъ и пескамъ“ (р. 226). Характеризуя Волынскую губернію, авторъ пишетъ: „Волынская губернія... представляетъ видимо двойной характеръ: одна часть ея отличается богатымъ плодородіемъ почвы, разнообразіемъ даровъ естественныхъ и вообще прекрасною природою; отпрыски Карпатскихъ горъ, понижающихся здѣсь по направленію съ запада на востокъ, образуютъ во многихъ мѣстахъ прелестные, живописные виды; другая часть составляетъ какъ бы продолженіе низменности Литовской съ обширными лѣсами, болотами, топями, менѣе плодоносною почвою земли и влажнымъ климатомъ“ (р. 226). Границу между этими частями (границу лессовой области) авторъ проводитъ слѣдующимъ образомъ: „граничною чертою этихъ двухъ, несходныхъ между собою, частей можно признать города: Житомиръ, Новгородъ-Волынскій, Ровно и Ковель; полоса на югъ отъ этихъ пунктовъ есть житница края съ огромными хлѣбными запасами; полоса сѣверная препровождаетъ эти запасы, вмѣстѣ съ произведеніями своей природы, въ сосѣднія губерніи“ (рр. 226—227). Далѣе авторъ описываетъ м. Искорость съ его скалами, водопадами на р. Ужѣ, историческими и народными преданіями (рр. 231—234), селенія Шатрищи, Грозно, Могильно (р. 234) и г. Овручъ (рр. 234—235).

195. 1845 г. *Blöde, G.* Versuch einer Darstellung der Gebirgsformations-Systeme im europäischen Russland.—Bull. d. l. Soc. d. Nat. de Moscou. 1845, XVIII, № 1, pp. 128—228. Taf. IV—V.

Область Полѣсья нигдѣ не упоминается въ текстѣ этой работы, на картѣ же (tab. V) она отнесена почти цѣликомъ къ „Днѣпровско-Бугской системѣ" (Bug-Dniepr-System), въ которой отмѣчено распространеніе плутоническихъ породъ, мѣловой формаціи и еще болѣе значительное распространеніе „молассовой" формаціи.

196. 1545 г. *Giżycki.* Badania w przedmiocie rzeczy przyrodzonych w Galicyi, w królewstwie Polskiem, na Wołyniu i na Podolu. Z przydaną mapą geognostyczną.—Lwów. 1845. 8°. III+229 +VIII pp., 1 mapa.

Компилятивная работа (по сочиненіямъ Сташица, Яковицкаго, Эйхвальда и другихъ), не лишенная грубыхъ ошибокъ, но содержащая много любопытныхъ данныхъ. Такъ, напр., по автору, валуны встрѣчаются въ Полѣсьѣ лишь на лѣвомъ побережьѣ Припяти (pp. 92 и 133 и карта); гранитъ показанъ къ юго-западу отъ Луцка, у истоковъ (?) Иквы; каолинъ выдается за вулканическую породу (p. 91); къ аллювію отнесенъ и средиземноморскій известнякъ (p. 130) и проч.

197. 1845 г. *Глазеръ, К.* Топографическо-физическій атласъ, составленный по сочиненіямъ Риттера, Гумбольдта, Шонера, Роона, Бергхауза и друг., изданный книгопродавцемъ Поляковымъ съ присовокупленіемъ двухъ картъ Европейской и Азіатской Россіи, составленныхъ *В. Кротовымъ.* С.-Петербургъ. 1845 г.

На картѣ Европейской Россіи въ этомъ атласѣ обозначена „Уральско-Карпатская возвышенная земля", проходящая чрезъ южную часть площади Полѣсья.

198. 1845 г. *Murchison, Verneuil* und *Keyserling.* The Geology of Russia in Europa and the Ural Mountains.—London. 1845. Vol. I. Geology. 4°. (См. ниже, №№ 204 и 211).

199. 1846 г. *Eichwald E.* Einige vergleichende Bemerkungen zur Geognosie Skandinaviens und der westlichen Prowinzen Russ-

lands.—Bull. d l. Soc. d. Nat. de Moscou. 1846, t. XIX. № 1, pp. 3—156. Taf. I—II.

Въ этой работѣ, посвященной, главнымъ образомъ, описанію путешествія автора въ Скандинавіи и сравненію кристаллическихъ породъ и силурійскихъ отложеній Скандинавіи и Подоліи, авторъ упоминаетъ, между прочимъ, о пластовомъ характерѣ южнорусскихъ гранитовъ и гнейсо-гранитовъ (р. 10), о возможномъ ледниковомъ происхожденіи Скандинавскихъ озовъ (р. 37), подобные которымъ онъ находилъ вообще и въ Литвѣ (pp. 132—133, выноска), о нахожденіи шрамовъ на скалахъ въ Литвѣ (р. 143), о тундровыхъ отложеніяхъ подъ дюнными песками Даніи (р. 144), о нахожденіи валунныхъ песковъ и о Геродотовомъ морѣ къ югу отъ Пинска (pp. 148—149, выноска).

200. 1847 г. *Sobieszczański, F. M.* Wiadomości historyczne o sztukach pięknych w dawnej Polsce. Tom. I.—Warszawa. 1847. 8°. 8+VII+327 pp.

Авторъ касается и издѣлій доисторическихъ, но въ очень краткомъ изложеніи. Геологическій интересъ представляетъ описаніе „разсѣянныхъ по всей Славянщинѣ“ доисторическихъ горъ „въ формѣ рогаля съ отверстіемъ, открытымъ къ западу“, расположенныхъ „чаще всего на равнинахъ и при рощахъ надъ водою“ (pp. 9—11). Очевидно, это не искусственныя насыпи, а послѣледниковые барханы.

201. 1847 г. *Sydow.* Methodischer Handatlas. 2-te Aufl.—Gotha. 1847.

На картахъ Европы и Европейской Россіи этого атласа изображена „Урало-Карпатская гряда“, проходящая, между прочимъ, и чрезъ Южное Полѣсье.

202. 1847 г. *Sydow.* Wand-Atlas. Europa. 3-te Aufl.—Gotha. 1847. (См. выше, № 201).

203. 1847 г. *Tyszkiewicz, E.* Opisanie powiatu Borysowskiego, pod względem statystycznym, geognostycznym, historycznym, gospodarczym, przemysłowo-handlowym i lekarskim.—Wilno. 1847. 8°. VI+III+446+43+IV pp.

Описаніе это не касается въ частности площади южнаго Полѣсья, но даетъ нѣкоторыя указанія на природу Литовскаго Полѣсья вообще (рр. 166—170). Авторъ описываетъ каменныя (валунныя) гряды („wzgórza, składajace się z kamieni pospolitych, łupkowych i okrąglaków, róźnego rodzaju przechodniego kształcenia, krzemienno-ziemnych, glino-ziemnych i wapiennych"—p. 167). Осадочныя породы уѣзда авторъ дѣлитъ на „warstwy ziemi nanośne, potopne, gliniaste i piaszczyste" (p. 168); упоминаетъ о различныхъ валунахъ и пескахъ, а также объ известнякѣ (девонскомъ?) въ с. Рованичахъ, о песчаникѣ, предполагаетъ нахожденіе мѣловыхъ отложеній на глубинѣ, упоминаетъ о болотныхъ желѣзныхъ рудахъ низинъ (p. 170).

204. 1847—1848 гг. *Murchison, R. J., de Verneuil, E.* и *v. Keyserling, A.* Geologie des europäischen Russlands und des Urals. Bearbeitet von *G. Leonhard.* Mit 1 geogn. Uebersichtskarte.—Stuttgart. 1847—1848. 8°. (См. выше, № 198 и ниже, № 211).

205. 1847—1850 гг. *Kraszewski, J.* Litwa. Starożytne dzieje, ustawy, język, wiara, obyczaje. T. I—II.—Warszawa. 1847—1850. 8°. (См. №№ 185 и 249).

206. 1847—1854 гг. *Połujański.* Opisanie lasów królewstwa Polskiego i gubernij zachodnich. T. I—IV.—Warszawa. 1847—1854. 12°. (См. ниже, № 251).

207. 1848 г. *Арсеньевъ, К.* Статистическіе очерки Россіи.—Спб. 1848 г. 8°, VIII+503 рр.

Описавъ границы, постепенное расширеніе Россіи и постепенное устройство губерній, авторъ даетъ въ IV-й главѣ „топографическое разсмотрѣніе Россіи по климату и качеству почвы" (рр. 161—222) и въ V-ой главѣ описываетъ „поземельное богатство Россіи" (рр. 223—503).

Губерніи Минскую и Гродненскую авторъ причисляетъ къ „низменному пространству", которое ограничено „отлогостями Алаунскими" и „отраслями Карпатскихъ горъ„ и „преисполнено" обширными болотами (p. 177). Вся Литва представляетъ „равнину песчаную и болотистую, на коей во многихъ мѣстахъ находятъ

болотную желѣзную руду, остатки морскихъ животныхъ или мадрепоры и куски янтарные“ (p. 179); „грунтъ земли частію песчаный, частію глинистый, но вездѣ способный къ воздѣланію при тщательномъ удобреніи“ (ibid.); въ уѣздахъ Мозырскомъ и Пинскомъ огромные лѣса остаются „недоступными для употребленія по причинѣ топей и болотъ“ и весною „проѣздъ и сообщеніе селеній между собою становится невозможнымъ отъ преизбытка влаги“ (pp. 179—180). Гродненская губернія является въ южной своей части „продолженіемъ Пинскихъ болотъ“ и „образуетъ площадь безъ всякихъ значительныхъ возвышеній, совершенно ровную“ (p. 180).—Волынская губернія причисляется авторомъ къ „Карпатскому пространству“, которое вообще „составляетъ отлогость Карпатскаго хребта“, продолжающагося и въ Полтавскую губернію (pp. 181—182); сѣверная часть губерніи „преисполнена болотъ и топей, составляющихъ какъ бы продолженіе огромныхъ болотъ Пинскихъ“; „возвышенія дѣлаются чаще и значительнѣе отъ Луцка и Ровно на югъ“ (p. 183). По мнѣнію автора, „осушеніе здѣшнихъ топкихъ болотъ и воздѣланіе земель, доселѣ неудобныхъ, осуществится развѣ въ дальнемъ будущемъ—нашъ вѣкъ этого не увидитъ“ (p. 291). Описаніе промышленности Минской и Гродненской губерній (pp. 295—298) и Волынской губерніи (pp. 307—309) не содержитъ указаній на полезныя ископаемыя. (Ср. № 50).

208. 1848 г. *Łabęcki, H.* Zarys ziemioznawczy gór i równin Królewstwa Polskiego i krain przyległych, według spostrzeżeń i oznaczeń *Pusza*, *Zejsznera*, *Lilla*, *Dubois*, *Eichwalda* i *Murchisona*.— Въ *Beudant*, Gieologia, Warszawa. 1848. (См. Оссовскій, 1867, № 285, p. 156).

209. 1848 г. *Стренъ.* Военно-статистическое описаніе Россійской Имперіи. Томъ IX. Минская губернія.—Спб. 1848 г.

210. 1849 г. *Иванишевъ, Н.* Жизнь князя Андрея Михайловича Курбскаго въ Литвѣ и на Волыни. Акты, изданные временною коммиссіею, Высочайше утвержденною при кіевскомъ, подольскомъ и волынскомъ генералъ-губернаторѣ. Т. I—II.—Кіевъ. 1849. 4°. Т. I. LII+XV+335 pp.—Т. II. XII+364 pp., 5 табл.

Въ актахъ этихъ находятся нѣкоторыя нелишенныя интереса указанія на нахожденіе желѣзныхъ рудъ (т. I, р. V, 274), на бывшіе острова (т. I, р. 258) и др. явленія въ Ковельскомъ уѣздѣ.

211. 1849 г. *Мурчисонъ, Вернейль* и *Кейзерлингъ.* Геологическое описаніе Европейской Россіи и хребта Уральскаго. Переводъ *Озерскаго.*—Спб. 1849 г. (См. №№ 198 и 204).

212. 1849—1852 г. *De Santarem, Man. Franc.* Essai sur l'histoire de la cosmographie et de la cartographie pendant le moyen age.—Paris. 1849—1852.

Въ этомъ сочиненіи впервые издана такъ наз. Каталанская карта (см. № 5).

213. 1849—1852 г. *Stuckenberg, J. Ch.* Versuch eines Quellen-Anzeigers für das Studium der Geographie des russischen Reichs. Bd. I—IV.—St. Petersburg. 1849—1852. 8⁰.

214. 1850 г. *Andrzejowski, A.* Remarques sur les terrains plutoniques du Sud-Ouest de la Russie.—Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Moscou. 1850, t. XXIII, № 3, pp. 172—222.

215. 1855 г. *Grabowski, M.* Ukraina dawna i terazniejsza. T. I. O zabytkach najgłębszej starożytności. Z 18 tabl. rysunków.—Kijow. 1850. 8⁰.

216. 1850 г. Естественно-историческое описаніе губерній, составляющихъ Кіевскій учебный округъ.—Журн. Министерства Народн. Просвѣщ. 1850 г., ч. LXVI, отд. I, pp. 62—63 и отд. VII (новости и смѣсь), pp. 46—51.

Краткое изложеніе работъ проф. *К. М. Θеофилактова* (№ 222) о кристаллическихъ породахъ Кіевской, Волынской и Подольской губерній и объ осадочныхъ породахъ Каневскаго уѣзда, а также работъ проф. *Роговича, Кесслера* и *Иванишева.*

217. 1850 г. (?). *Peyer, H.* Album widoków Wołynia. Rysował z natury i litografował Henryk Peyer.—Wien. (J. Heller), folio, безъ означенія года.

218. 1850 г. *Фритче.* Военно-статистическое описаніе Волынской губерніи. Изд. при I Отдѣл. Департ. Генер. Штаба. X, часть 3, 1850 г.

Книга эта упоминается въ работѣ *Н. П. Барбота-де-Марни* (№ 282, pp. 565 и 626).

219. 1850—1857 гг. *Тучковъ* и *Бларамбергъ.* Карта возвышеній точекъ градуснаго измѣренія и главныхъ пунктовъ Валдайскихъ горъ надъ горизонтомъ Балтійскаго и Чернаго морей. Составлена подъ руководствомъ Тучкова въ 1850 г. и пополнена подъ нач. Бларамберга въ 1857 году. Спб.

На данныя этой карты находимъ ссылки въ описаніи Минской губерніи *Зеленскаго* (№ 264, pp. 159, 180 и друг. и чертежъ на особой табл.). (См. еще ниже, № 254).

220. 1851 г. Записки Военно-Топографическаго Депо 1851 г., часть XIII.—С. Петербургъ. 1851 г.

Въ книгѣ этой содержатся гипсометрическія данныя, относящіяся, между прочимъ, и къ площади Полѣсья и приводимыя Зеленскимъ (№ 264).

221. 1851 г. *Траутфеттеръ, Р.* О растительно-географическихъ округахъ Европейской Россіи.—Кіевъ. 1851 г. (Естеств. Исторія губерній Кіев. учеб. округа. Ботаника. Часть географич.). 4°. 20 pp., со схематич. картой 4-хъ растит. областей и 18-ти растит. округовъ Европ. Россіи.

Принимая во вниманіе исключительно одни древесныя растенія, авторъ относитъ сѣверо-восточную (на картѣ—всю сѣверную) часть Волынской губерніи къ „округу обыкновеннаго граба", гдѣ „вмѣстѣ съ сосною и европейской елью растетъ обыкновенный грабъ".

222. 1851 г. *Θеофилактовъ, К.* О кристаллическихъ породахъ губерній Кіевской, Волынской и Подольской.—Тр. Ком. Выс. учрежд. при Имп. Унив. Св. Влад. для опис. губ. Кіев. Учебн. Округа. I. 4.—Кіевъ. 1851. (Естеств. исторія губерній Кіев. Учебн. Округа. Геологія. Часть систематическая). 4°. 32 pp., 1 таблица.

Въ этой интересной работѣ покойнаго профессора находимъ немало краткихъ, но цѣнныхъ указаній по геологіи, между про-

чимъ, и Полѣсья. Указанія эти основаны исключительно на музейномъ матеріалѣ. Авторъ лично не посѣщалъ мѣстностей Полѣсья и при указаніи мѣсторожденій породъ пользовался неточными данными коллекторовъ бывшаго Виленскаго университета. (См. выше, № 216).

223. 1852 г. *Борисякъ, Н.* О черноземѣ. Рѣчь.—Актъ въ Импер. Харьковскомъ Университетѣ 30 августа 1852 г. (Отчетъ о состояніи Имп. Харьковскаго Университета).—Харьковъ. 1852. 8°. 74 pp.

На стр. 12 авторъ причисляетъ южную часть Волынской губерніи къ „странѣ черноземной". На стр. 53—56 авторъ пытается доказать прежнее обиліе водъ въ южной Россіи, ссылаясь, между прочимъ, на мнѣнія Геродота, Страбона, Плинія, Помпонія Мелы и друг. Черноземъ, по мнѣнію автора, „произошелъ отъ высыханія болотистыхъ озеръ" (p. 63).

224. 1852—1853 гг. *Andrzeiowski, A.* Recherches sur le Système Tyraïque. (Recherches sur le terrains de sédiment, tant anciens que récents, du Plateau du Sud-Ouest de la Russie). 1-e Partie: Terrains Hemilysiens (terrains de sediment anciens ou de transition).—Bull. d. l. Soc. d. Natur. de Moscou. 1852, t. XXV, № 1, pp. 194—241, Pl. IV.

225. 1853 г. *Andrzeiowski, A.* Système Tyraïque. 2-e Partie: Terrains Izemiens thalassiques et pelagiques. (Terrains de sédiment inférieurs ou secondaires).—Ibid. 1853, t. XXVI, № 3, pp. 3—67.

Въ первой части своей работы авторъ высказываетъ предположеніе, что „плутоническія" породы образуютъ общее непрерывное основаніе всѣхъ другихъ отложеній юго-западной Россіи и что всѣ эти породы одновременны по происхожденію, за исключеніемъ нѣкоторыхъ жильныхъ породъ (пегматитовъ, лейкофировъ, лептинитовъ, опаловыхъ и порфировыхъ породъ) (p. 195); всѣ осадочныя породы лежатъ горизонтально на гранитахъ (p. 196). Авторъ категорически отрицаетъ связь волыно-подольскаго плато́ съ Карпатами, ссылаясь на работы свои и прежнихъ ученыхъ (pp. 196—201).

Во второй части авторъ описываетъ, между прочимъ, мѣлъ побережья рѣки Горыни („Craie horynique) и подстилающее его

болѣе плотное видозмѣненіе мѣла („craie fine“) (pp. 16—18 и 51—54); упоминаетъ о выходахъ мѣла у г. Ровно (p. 57).

Большая же часть работы относится къ областямъ южнѣе Полѣсья—къ южной полосѣ Волынской губерніи и Подольской губерніи.

226. 1853 г. *Anorzeiowski.* Supplément aux remarques sur le terrains plutoniques du Sud-Ouest de la Russie.—Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Moscou, 1853, t. XXVI, № 2, pp. 289—319.

Статья эта представляетъ рядъ критическихъ замѣтокъ на работу *К. М. Ѳеофилактова* „О кристаллическихъ породахъ“ (см. выше, № 222).

227. 1853 г. *Kromer, M.* Polska, czyli o położeniu, obyczajach, urzędach i Rżeczypospolitej Królestwa Polskiego xiąg dwoje. Przełożył z łacińskiego, notami i życiorysem autora uzupełnił *Wł. Syrokomla.*—Wilno. 1853. 8⁰. XLVIII+152 pp.

Среди историческихъ данныхъ авторъ сообщаетъ, между прочимъ, и краткія географическія данныя; изъ нихъ къ области Полѣсья относятся лишь очень краткія замѣчанія о рѣкѣ Припяти (pp. 23—24); большая часть книги посвящена описанію быта и обычаевъ въ собственной Польшѣ. (Ср. выше, №№ 26 и 48).

228. 1853—1855 гг. *Шпилевскій, П.* Путешествіе по Полѣсью и Бѣлорусскому краю.—Современникъ.

Статья 1-ая—1853 г. № 6, отд. II, pp. 75—98.
„ 2 ая „ № 7, отд. II, pp. 1—26.
„ III-ья „ № 8, отд. II, pp. 39—110.
„ IV-ая—1854 г., т. XLVIII, отд. II, № 11, ноябрь, ст. 4-я, pp. 1—58.
„ 5-я—1855 г., т. LII, № 7, іюль, отд. II, ст. 5-ая, pp. 1—62 (кончается XIII главой; повид., д. б. продоженіе); т. LIII (№№ 9 и 10).

Эти путевыя замѣтки, касающіяся преимущественно исторіи и этнографіи края, содержатъ скудныя, но нелишенныя интереса указанія и на особенности его природы. Въ главѣ IV статьи второй 1853 г. (№ 7, p. 2) упоминается, будто въ Бѣловѣжской пущѣ находятся рѣчки, „замѣчательныя, какъ судоходныя во время óно:

Еларка, Никоръ, Бѣлая, Дѣдовка, Наревъ и Наревка"; описываются „горы" по дорогѣ изъ ст. Сенявки къ Клецку (р. 19) и въ самомъ Клецкѣ (р. 21). Въ главѣ VII-ой (ст. 3-ья) упоминается о „необыкновенно песчаной" дорогѣ изъ Свержня въ Койдановъ (№ 8, pp. 66—67); дорога изъ Койданова до Минска „необыкновенно гориста" (р. 68). Въ главѣ IX (ст. 4-ая, 1854 г., № 11) нѣтъ никакихъ данныхъ, относящихся къ области Полѣсья. Въ статьѣ V-ой (1855 г., № 7) узнаемъ, что „отъ Жодина до Борисова лежитъ необыкновенно песчаная дорога и потому всякая болѣе или менѣе скорая ѣзда по ней невозможна" (pp. 1—2). Отъ Хотлянъ до Пырашева дорога очень камениста (ibid. p. 60). (См. ниже, № 248).

229. 1853—1868 гг. *Eichwald.* Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Vols. I—III.—Stuttgart. 1853—1868.

230. 1854 г. *Eichwald, E.* Beiträge zur Geologie und Palaeontologie Russlands.—Moskau. 1854. 8⁰.

231. 1855 г. *Максимовичъ, М.* Домбровица.—Волын. Губ. Вѣдом. 1855 г., № 39, ч. неофф.

232. 1855 г. *Новоселецкій, П.* Мѣстечко Степань (въ Ровенскомъ уѣздѣ).—Волын. Губ. Вѣдом. 1855 г., № 37, ч. неофф.

233. 1855 г. *Перлштейнъ, А.* Волынское Полѣсье.—Волын. Губ. Вѣдом. 1855 г., ч. неофф., №№ 9, 13, 15, 17, 19, 21, 24, 26, 32, 48.

234. 1855 г. *Роговичъ, А. С.* Обозрѣніе сосудистыхъ и полусосудистыхъ растеній, входящихъ въ составъ флоры губерній Кіевской, Черниговской и Полтавской.—Труды Комм. Выс. учрежд. при И. Унив. св. Влад. для опис. губ. Кіев. учеб. округа, 1855 г., т. III, № 2, pp. 1—147.

Въ работѣ этой находимъ, между прочимъ, и характеристику флоры болотъ.

235. 1856 г. *Бунге, Н. Х.* Изслѣдованія о желѣзной промышленности въ губерніяхъ Кіевскаго Учебнаго Округа. 1. О до-

быванiи руды и о выплавкѣ изъ нея чугуна и желѣза.—Труды Комм., Высоч. учрежд. при Имп. Унив. св. Влад. для опис. губ. Кіев. Учеб. Округа. Томъ III, отд. II.—Кіевъ. 1856 г. 4°. IV+93 pp.

Сочиненіе это содержитъ очень интересное описаніе состоянія въ 1856 году (и ранѣе) желѣзной промышленности и добыванія желѣзныхъ рудъ, между прочимъ, въ Волынской губерніи.

236. 1857 г. *Eichwald, E.* Die geographische Verbreitung der fossilen Thiere Russlands. Alte Periode.—Moscau. 1857. 8°.

237. 1857 г. *Petermann.* Die grosse Russisch-Skandinavische Breitengrad-Messung.—Peterm. Geogr. Mitth. 1857, p. 321 u. Taf. XIV.

Въ статьѣ этой даны, между прочимъ, абсолютныя высоты слѣдующихъ пунктовъ, находящихся на площади Полѣсья:

Осовница .	523,32	англ.	футовъ	или	491	парижск.	фут.
Лѣсковичи .	534,03	„	„	„	501	„	„
Шлапанъ .	504,28	„	„	„	473	„	„
Червище .	577,71	„	„	„	542	„	„
Черемошно .	643,79	„	„	„	603	„	„
Голобы . .	644,00	„	„	„	604	„	„
Рожище . .	638,19	„	„	„	599	„	„

Абсолютныя высоты приведенныхъ пунктовъ были опредѣлены при производствѣ градуснаго измѣренія дуги меридіана 25°20′ въ 1816—1855 годахъ подъ руководствомъ Струве. При статьѣ приложенъ и профиль, проходящій чрезъ упомянутые пункты.

238. 1857 г. *Sydow, E. v.* Der kartographische Standpunkt Europás am Schlusse des Jahres 1856 mit bosonderer Rücksicht auf den Fortschritt der topographischen Specialarbeiten.—Peterm. Geogr. Mitth. 1857, Heft I, pp. 1—24; Heft II, pp. 57—91.

Статья эта содержитъ обзоръ, между прочимъ, старыхъ картъ Россіи до 1856 года.

239. 1857 г. *Syrokomla, W.* Wycieczki po Litwie. Vols. I—II.—Wilno. 1857—1860. 8°.

240. 1857 г. *Черняевъ, В. М.* О значеніи украинскихъ лѣсовъ въ отношеніи къ южной Россіи. Рѣчь на годичномъ торже-

ственномъ актѣ въ И. Харьковскомъ Университетѣ. 1-го сентября 1857 г.—Харьковъ. 1857 г. 8°.

241. 1858 г. *Крушинскій, Л.* Мѣст. Искорость. Перев. съ польскаго.—Волын. Губ. Вѣдом. 1858 г., № 49, pp. 257—258.

242. 1858 г. *Niemcewicz, J.* Podróże historyczne po ziemiach polskich między rokiem 1811 a 1828 odbyte.—Paryż i Petersburg. 1858. 8°. XI+528 pp.

Авторъ описываетъ, между прочимъ, многія мѣстности Полѣсья, какъ, напр., г. Луцкъ (pp. 208—213 и 294), Иваньчицы (p. 213), Ворончинъ (pp. 215—217, 293), Любитовскую Вульку (pp. 217—218), Брестъ (pp. 218, 289), Ратно (p. 291), Ковель (p. 292), Селецъ (pp. 293—294), Оконскъ (p. 293), Хомскъ (pp. 397 и 413), Забѣржъ (p. 397), Бездежъ (pp. 397—398), Пинскъ (pp. 398—413) и друг., приводя данныя о плодородіи земли, о замѣчательныхъ водяныхъ ключахъ, объ осушеніи болотъ, о пескахъ, о „слѣдахъ моря и торговаго мореплаванія“ и проч. (См. № 244).

243. 1858 г. *Tripplin, T.* Dziennik podróży po Litwie i Zmudzi odbytej w 1856 roku T. I—II. Wilno. 1858. 12°.

244. 1859 г. *Niemcewicz, J.* Podróże historyczne po ziemiach polskich między r. 1811 i 1828. Wyd. 2.—Petersburg. 1859. 8°. (См. выше, № 242).

245. 1859. *Padalica, T.* Listy z podróży. T. I—III.—Wilno. 1859 г. 16°.

246. 1859—1860 гг. *Ясинскій, А.* Статистическое описаніе села Ярославичъ, Дубенскаго уѣзда.—Волын. Губ. Вѣдом. 1859 г., №№ 50—52 и 1860 г. № 1.

247. 1860 г. Kości mamuta na Wołyniu w powiecie Rowieńskiem nad rzeką Horyniem.—Gazeta Warszawska 1860, № 323.

Упоминается въ статьѣ *Н. П. Барбота-де-Марни* (№ 282).

248. 1860 г. *Шпилевскій, П.* Поѣздка въ западныя губерніи.—Иллюстрація, 1860, т. VI, №№ 131—132. (См. № 228).

249. 1861 г. *Kraszewski, J.* Wspomnienia Polesia, Wołynia i Litwy.—Paryż. Безъ означенія года. 4⁰, 144 pp. (1861 г.?).

Полубеллетристическіе очерки извѣстнаго автора содержатъ немало интересныхъ указаній на особенности природы страны. Къ такимъ указаніямъ, основаннымъ частью на личныхъ наблюденіяхъ автора, частью на книгѣ Ржончинскаго (см. № 43), относятся: извѣстіе о „рогѣ единорога“ огромныхъ размѣровъ, который былъ выкопанъ на берегу р. Горыни около Бугрина (р. 18); описаніе урочища Скочище (р. 20), села Осова (р. 25); упоминаніе о какомъ то кругломъ озерѣ въ княжествѣ Чарторійскомъ, выбрасывающемъ изъ себя все, что бы въ него ни попало (р. 53); довольно обстоятельное и интересное описаніе Оконскаго ключа (pp. 54—55); упоминаніе о горшечномъ производствѣ близъ м. Деражно (р. 68); указаніе на южную границу Полѣсья (р. 74); описаніе окрестностей г. Пинска (pp. 91 и 100); любопытныя соображенія о невѣроятности существованія древняго „моря“ или большого озера въ Полѣсьѣ (р. 95); указаніе на кирпичное производство въ с. Иванчицахъ (р. 115); описаніе ключа у м. Владимірца и указаніе на существованіе тамъ отличныхъ горшечныхъ глинъ и давняго горшечнаго производства (р. 130). Почти всѣ эти указанія имѣютъ лишь историческое значеніе. (См. выше №№ 185 и 205).

250. 1861 г. *Роговичъ, А.* Объ ископаемыхъ рыбахъ губерній Кіевскаго Учебнаго Округа. Вып. 1-й. Рыбы широкочешуйчатыя (Placoidei Ag.) и блестящечешуйчатыя (Ganoidei Ag.).—Тр. Ком. Высоч. учрежд. при Имп. Унив. Св. Влад. для опис. губ. Кіев. Учебн. Округа. IV. Кіевъ. 1861. 4⁰. 87 pp. и 9 табл.

Въ работѣ описаны и изображены остатки рыбъ, между прочимъ, мѣловой и третичной системъ, въ томъ числѣ изъ окрестностей г. Ковеля (изъ „дилювіальнаго наноса“).

251. 1861—1862 гг. *Połujański, A.* Lesnictwo polskie. T. I—VI.—Warszawa. 1861—1862. 8⁰. (См. выше, № 206).

252. 1862 г. *Belke, G.* Rzut oka na historyą paleontologii i na fauny paleozoiczne Rossyi i Polski.—Petersburg. 1862. 8⁰. 29 pp.

Въ статьѣ этой (сообщеніе въ Подольскомъ обществѣ врачей 15 февраля 1860 г.), между прочимъ, находимъ краткій обзоръ находокъ ископаемыхъ позвоночныхъ животныхъ въ Польшѣ и въ Россіи. Здѣсь упоминается, что много находокъ остатковъ мамонта было сдѣлано въ Литвѣ (pag. 18); въ ложѣ рѣки Мухавца былъ найденъ крупный обломокъ нижней части праваго бедра мамонта (ibid.); много остатковъ мамонта найдено въ Минской губерніи и на Волыни (ibid.). На Волыни же (также безъ точнаго указанія мѣстонахожденія) найдены кости *Mastodon intermedium* Eichw. (p. 19); въ Литвѣ—кости *Sus priscus* Goldf. и *Rinoceros tichorhinus* (p. 20), послѣдній встрѣченъ и въ Минской губерніи (ibid.). Остатки ископаемыхъ лошадей были находимы въ Литвѣ (p. 21); кости *Cervus primigenius*—на Волыни (p. 22, по свидѣтельству *Эйхвальда* die Urwelt Russlands, 3 H., p. 144) и тамъ же—*Cervus giganteus* (p. 23, ссылка на *Eichwald*, Nat. Skizze, p. 241).

253. 1862 г. *Тышецкій, А. К.* Нѣсколько замѣчаній о базальтахъ Волынской губерніи.—Кіев. Унив. Изв. 1862 г., № 8, отд. II, pp. 145—149.

Сообщеніе это, сдѣланное на второмъ научномъ засѣданіи второго съѣзда естествоиспытателей въ Кіевѣ, 15 іюня 1862 года, является въ литературѣ первымъ извѣстіемъ о нахожденіи изверженныхъ породъ въ Волынской губерніи. Охарактеризовавъ вкратцѣ двѣ полосы Волынской губерніи, которыя авторъ называетъ гранитною и нептунической, онъ описываетъ подробно свои наблюденія надъ выходами базальта въ Злазнѣ и, главнымъ образомъ, въ Берестовцѣ, причемъ указываетъ ситуацію выходовъ, стратиграфическія отношенія базальта къ мѣловымъ и послѣтретичнымъ отложеніямъ, ихъ отдѣльность, продукты вывѣтриванія и геологическій возрастъ (древнѣе мѣловыхъ отложеній). Сверхъ того авторъ сообщаетъ нѣсколько интересныхъ свѣдѣній о третичныхъ известнякахъ въ окрестностяхъ г. Ровно (у Колоденки, Новаго Двора, Тайкуровъ, Антополя и Горыньграда), а также указываетъ на отсутствіе окаменѣлостей въ мѣлу окрестностей г. Ровно.

254. 1863 г. *Blaramberg.* Versuch einer Höhenschichtenkarte eines Theiles von Europäischen Russland und dem Kaukasus. 1863.

Этой рукописной картой воспользовался въ 1866 году *Пе-*

терманнъ для выработки рельефа Европейской Россіи (см. ниже, № 277) и въ частности—рельефа Полѣсья. (Ср. выше. № 219).

255. 1863 г. *Бобровскій, П.* Матеріалы для географіи и статистики Россіи, собранные офицерами генеральнаго штаба.

Гродненская губернія. Ч. I—II. Спб. 1863 г. XXII+866+VIII+1074 pp., 1 карта, 1 планъ.—Приложенія, ч. I—II. 247+391+72 pp.

Въ книгѣ этой находимъ очень добросовѣстно и—для того времени—довольно детально разработанныя свѣдѣнія, между прочимъ и о природѣ Гродненской губерніи. Въ 1-й части сочиненія подъ общимъ заглавіемъ „Территорія" помѣщены: краткій геологическій и геогностическій очеркъ; „почва" (pp. 143—146); „орогидрографическій очеркъ" (pp. 146—165); „пути сообщенія сухопутные и водяные" (pp. 166—288); „климатъ" (pp. 289—319); „естественныя произведенія" (pp. 319—348, въ томъ числѣ и „взглядъ на мѣстныя ископаемыя произведенія",—pp. 346—348).

256. 1863 г. *W.* Пинскъ и Пинщина. (Изъ журнала „Tygodnik Illustrowany").—С.-Петерб. Вѣдомости. 1863, № 184, p. 749.

257. 1863 г. *Гельмерсенъ, Г.* Геологическая карта Россіи. 1863 г. (См. № 181).

258. 1863 г. *Крушинскій, Л.* (*Кулжинскій, А.*). Поѣздка на Волынь.—Вѣстн. Юго-Зап. и Зап. Россіи 1863 г., г. 2-ой, т. II, кн. 4 (октябрь), отд. IV, pp. 1—10.

259. 1863 г. Матеріалы для исторіи Волыни. Домбровица (мѣстечко Ровенскаго уѣзда, Волынской губерніи).—Волынск. Губ. Вѣдомости 1863 г., № 46.

260. 1863 г. Матеріалы для исторіи Волыни. Олыка (мѣстечко Дубенскаго уѣзда).—Волынск. Губ. Вѣдомости 1863 г., № 47.

261. 1863 г. *Палибинъ*, инж.-подполк. О лабрадорномъ камнѣ въ Кіевской и Волынской губерніяхъ и его обработкѣ.—Журн. Главн. Управл. Путей Сообщ. и Публ. Зданій 1863 г., т. XLI, книжка 6-ая (за ноябрь и декабрь), pp. 220—228.

Статья техническаго содержанія. Во введеніи упоминаются минералогическій составъ и распространеніе лабрадора и отношеніе его къ гранитамъ (по *К. Θеофилактову*, 1851) (pp. 220—222).

262. 1863 г. *Chłopicki, E.* Notatki z różnoczasowych podruży po kraju.—Warszawa. 1863. 8⁰.

263. 1863—1881 гг. *Семеновъ, П.* Географическо-статистическій словарь Россійской Имперіи. Составленъ по порученію Имп. Русск. Географич. Общества. Т. I—V.—Спб. 1863—1881 гг., 8⁰.

Свѣдѣнія о природѣ Полѣсья въ этомъ превосходномъ изданіи не обильны и устарѣли, но тѣмъ не менѣе не могутъ быть не приняты во вниманіе.

264. 1864 г. *Зеленскій, И.* Минская губернія. (Матеріалы для географіи и статистики Россіи, собранные офицерами генеральнаго штаба). Ч. I.—Спб. 1864 г., 8⁰, V+672 pp.

Послѣ „историческаго очерка" (pp. 1—44) слѣдуетъ „географическое и топографическое описаніе губерніи" (pp. 45—399), въ которое включены, между прочимъ, „краткій геологическій и геогностическій очеркъ (нѣчто о Полѣсьѣ)" (pp. 99—108), „орографія и краткій топографическій взглядъ на Полѣсье (съ чертежемъ)" (pp. 109—118), „гидрографія" (pp. 119—273), „пути сообщенія" (pp. 274—308), „климатъ" (pp. 309—359) и „естественныя произведенія" (pp. 359—399), причемъ „обозрѣніе мѣстныхъ ископаемыхъ произведеній" ограничивается ссылкой на данныя геологическаго и гидрографическаго очерковъ (p. 399). Представляя очень добросовѣстную и довольно детальную (для того времени) обработку имѣвшихся матеріаловъ, книга эта содержитъ немало полезныхъ свѣдѣній и указаній.

265. 1864 г. *К—ій.* Матеріалы для исторіи Волыни.—Волын. Губ. Вѣдом. 1864 г., №№ 4—6, 9—11 и 24.

Въ этой статьѣ сообщаются, между прочимъ, свѣдѣнія о слѣдующихъ поселеніяхъ изъ области Полѣсья: м. Чарторійскѣ, м. Колкахъ и с. Оконскѣ.

266. 1864 г. *Скальковскій, К.* О горномъ промыслѣ въ западной Россіи.—Горн. Журн. 1864 г., № 3, pp. 449—467.—(Виленск. Вѣстн. 1865 г., № 45, реф.).

267. 1864 г. *Stecki, T. I.* Wołyń pod względem statystycznym, historycznym i archeologicznym.—T. I. Lwów. 1864, 8°, XII+385 pp.

Сочиненіе это, составленное какъ на основаніи многолѣтнихъ личныхъ наблюденій автора, такъ и архивныхъ документовъ, и принятое за основу многими послѣдующими историками Волыни (Андріяшевъ, Ивановъ, составители польскаго географическаго словаря и др.), содержитъ очень немного цѣнныхъ данныхъ по геологіи и физической географіи площади Полѣсья, но тѣмъ не менѣе не можетъ быть пройдено молчаніемъ. Описаніе рельефа и гидрографіи Волыни очень кратко и схематично. На стр. 28—31 даются общія указанія о желѣзныхъ рудахъ, преимущественно области южнѣе Полѣсья. Упоминается о нахожденіи гнейса и очень жирнаго талька по рѣкамъ Ужу и Горыни (р. 33), горнаго хрусталя, гранатовъ и опала—по рѣкамъ Уборти и Норину (Норичу) (р. 34); любопытно упоминаніе объ открытіи проф. Зѣновичемъ нефти недалеко отъ южной границы Полѣсья—въ горахъ Дерманскихъ (р. 35), а также аргументированіе авторомъ часто повторяемой послѣдующими авторами легенды о послѣтретичномъ морѣ въ Полѣсьѣ (pp. 200—201). Овручскому песчанику, смѣшиваемому съ „несозрѣвшимъ" порфиромъ (sic), приписывается распространеніе въ видѣ полосы длиною въ полтораста верстъ и около 10 саженъ шириною (р. 203). Упоминается сѣрый гранитъ Искорости и также „несозрѣвшіе" горный хрусталь и желтые топазы (?) близъ Олевска (ibid.); вскользь говорится о с. Кривицѣ и гончарномъ промыслѣ, издавна здѣсь процвѣтавшемъ (р. 274). Далѣе упоминаются многочисленные курганы и городища, часть которыхъ, судя по описанію, весьма, похожа на послѣледниковые барханы, часть же (напр., у с. Ценцевичей—р. 273) несомнѣнно къ нимъ относится.—Томъ II-ой посвященъ описанію исключительно южной Волыни (уѣздовъ Староконстантиновскаго и Кременецкаго, находящихся внѣ площади Полѣсья).

268. 1865 г. *Барсовъ, Н.* Матеріалы для историко-географическаго словаря Россіи. I. Географическій словарь русской земли IX—XIV ст.—Вильно 1865. 8°. VIII+220 pp.

Въ книгѣ этой сведена огромная масса матеріала по географіи древней Руси (до половины XIV столѣтія—до 1340 года), заключеннаго въ многочисленныхъ и частью малодоступныхъ изданіяхъ; матеріалъ расположенъ въ видѣ словаря—въ алфавитномъ порядкѣ—и содержитъ исключительно краткія историческія данныя.

Къ области Полѣсья и сосѣднихъ мѣстъ относятся данныя о слѣдующихъ мѣстностяхъ: *Берестіе* (=Брестъ Литовскій? —pp. 6—7), *Берестье* на р. Струмени (p. 7), *Владиміречъ* (p. 32), *Владиміръ—Волынскъ* (ibid.), *Влодава* (p. 38), *Волынь* (p. 39—40), *Вручай* (=Овручъ, p. 43), *Всеволожъ* (=Воложки, Ковел. у., ibid.), *Въдбучъ*, *Въбучь*, *Выбучь* (=Взбужъ на Горыни? p. 44), *Выгошевъ* (=Выжговъ или Выжва, p. 45), *Гай* (=с. Пинск. у.? p. 48), *Гноиница* (=Гнойно? p. 51), р. Горина (=Горынь, p. 54), *Городно* (p. 56), *Дубровица* (=Домбровица, p. 70), *Жидичинъ* (p. 74), *Зарѣческъ* (=Зарѣчскъ, Ровен. у., p. 77), *Иванъ* городъ на Стырѣ (? p. 80), *Изъкоростень* (=Искорость, pp. 82—83), *Каменецъ* (=Камень Каширскій, p. 87), *Клевань* или Колывань (p. 98), *Луцкъ* (p. 117), *Любомль* (p. 120), *Мѣльница* (=Мельница, p. 131), *Навозъ* (p. 132), *Ольгка* (p. 153), *Остро* на Горыни (? p. 155), *Перуровъ* (p. 158), *Пересопница* (ibid.), *Пинскъ* (p. 162), *Погорина* (Погорынье, p. 163), *Полоная* (Полонна? Полонка? Полонное на Стыри? p. 164), *Рай* (Раймѣсто? p. 172), *Садовое Сомино* (Садово? p. 181), *Свинухи* (p. 182), *Случь* р. (южная и сѣв., p. 187), *Степань* (p. 190), *Струмена* (Струмень, p. 191), *Торчевъ* (Торчинъ, p. 200), *Турійскъ* (p. 202), *Туровъ* (p. 202), *Устилогъ* (=Устилугъ, p. 205), *Уша* р. (=Ужъ, p. 206), *Черторыескъ* (=Чарторійскъ, p. 214), *Четвертня* (ibid.), *Шеполь* (Шепель, p. 216), Щарва (=Щара, p. 217).

269. 1865 г. *В. Р.* Поѣздка на Волынь.—Вѣстн. Западной Россіи. 1865 г., № 4 (октябрь), pp. 80—94.

На стр. 83-ьей, описывая путь изъ Заслава въ Острогъ, авторъ пишетъ: „Вся дорога, болѣе 40 верстъ, шла по сыпучему, невылазному песку... Вотъ вамъ и Волынь—житница Европы! Кто же это сочинилъ такую небылицу про *всю* Волынь?“. Указаніе это интересно по отношенію къ распространенію послѣледниковыхъ бархановъ въ южномъ Полѣсьѣ.

270. 1865 г. *Eichwald.* Einige Bemerkungen über die geognostischen Karten des Europäischen Russlands.—Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Moscou. 1865, t. XXXVIII, 2 partie, pp. 150—217.

По поводу выхода въ свѣтъ геологической карты Европейской Россіи Гельмерсена (1863 г., см. выше, № 257), авторъ даетъ краткій обзоръ прежнихъ геологическихъ картъ и общаго геологическаго строенія Россіи, причемъ упоминаетъ, между прочимъ, о мѣловыхъ отложеніяхъ Волыни (р. 198), объ эоценовыхъ отложеніяхъ, указанныхъ на картѣ Мурчисона и Гельмерсена у Пинска и не найденныхъ авторомъ (pp. 211—212), о существованіи „моря" въ Полѣсьѣ со времени мѣловой эпохи вплоть до временъ Геродота (pp. 215—216).

271. 1865 г. *Оссовскій.* Норинская каменоломня.—Волын. Губерн. Вѣд. 1865 г., № 32, ч. неоф., pp. 215—216.

Въ статьѣ этой кратко описаны овраги с. Збранокъ. Описаніе это включено въ позднѣйшее сочиненіе того же автора (см, ниже, № 285).

272. 1865 г. *Оссовскій, Г.* О гиперитахъ на Волыни и въ особенности о гиперитахъ Горошковскихъ.—Волын. Губ. Вѣд. 1865 г., №№ 39 и 40.

(См. ниже, № 285). Подъ именемъ „гиперитовъ" здѣсь описывается габбро (лабрадориты).

273. 1865 г. Туровъ и Туровщина.—Минск. Губ. Вѣдом. 1865 г., № 5, pp. 54—58; № 6, pp. 65—66.

274. 1866 г. *Воиновъ, Ф.* По дорогѣ отъ Минска до Новогрудка и Пинска.—Виленскій Вѣстникъ 1866 г., №№ 64, 119 и 121.

275. 1866 г. *Eichwald, E.* Zur Geschichte der Geologie und Palaeontologie in Russland.—St. Petersburg. 1866.

276. 1866 г. *Оссовскій, Г.* Горный хрусталь на Волыни.—Волын. Губ. Вѣдом. 1866 г., № 2.

Замѣтка эта включена въ позднѣйшую работу того же автора (см. ниже, № 285).

277. 1866. *Petermann*. Begleitworte zu *Stieler*'s Atlas.—*Petermann*'s Geographische Mittheilungen 1866, Heft II. (См. выше, №№ 237 и 254, и ниже, № 278).

278. 1866 г. *Stieler*'s Hand-Atlas über alle Theile der Erde und über das Weltgebäude.—Gotha. 1866. Fol.

Въ атласѣ этомъ помѣщена карта восточной Европы, представляющая первую научную попытку изобразить точно рельефъ Европейской Россіи и въ частности—рельефъ Полѣсья.

279. 1866 г. *Столпянскій, Н.* Девять губерній западнаго края въ топографическомъ, геогностическомъ, статистическомъ, экономическомъ, этнографическомъ и историческомъ отношеніяхъ. Съ картою.—Спб. 1866 г., VI+200 pp.

Книга эта частью компилятивнаго содержанія (главнымъ образомъ по сочиненіямъ *Фритче*, *Тышкевича*, *Зеленскаго* и *Бобровскаго*); авторъ даетъ краткую, но тѣмъ не менѣе интересную и содержательную характеристику природы, между прочимъ, губерній Гродненской, Минской и Волынской.

280. 1866 г. *Tatomir*. Geografia fizyczna i historyczna Polski.—Lwów. 1866.

281. 1866 г. *Ѳеофилактовъ, К. М.* Извѣстіе о метеорномъ камнѣ, упавшемъ въ селеніи Долговоля, Волынской губерніи, въ 1864 году.—Зап. Мин. Общ. I. 1866 г., pp. 251—255.

Въ сообщеніи этомъ описаны обстоятельства паденія метеорита (хондрита), вѣсомъ въ 1,457 килограмма, въ с. Долгой Волѣ, Луцкаго уѣзда, 14-го іюня 1864 года, и приводится списокъ метеоритовъ, хранящихся въ минералогическомъ кабинетѣ Кіевскаго университета. (См. ниже, № 548).

282. 1867 г. *Барботъ-де-Марни, Н. П.* Отчетъ по поѣздкѣ въ Галицію, Волынь и Подолію въ 1865 году.—Сборникъ, изд. Спб. Минералогич. Обществомъ въ память 50-лѣтія его существованія. Спб. 1867 г., 8°, pp. 499—645.

Изслѣдованія автора не коснулись Полѣсья, но по отношенію къ природѣ послѣдняго представляютъ большой интересъ „Библіо-

графическій указатель литературы по геологіи Волыни и Подоліи" (pp. 559—568) и приложенная геологическая карта Волыни (табл. VIII). (Ср. № 587).

283. 1867 г. *Блюмель, В.* О долеритѣ Полтавской и траппѣ Волынской губерній.—Кіев. Унив. Изв. 1867 г. № 5, pp. 1—21, одна таблица. (Реф. Барбота де Марни—Горн. Журн. 1868. I № 2, pp. 292—294).

„Траппъ деревни Брестовецъ" описанъ на страницахъ 15—21 и изображенъ на рисункахъ 3 и 4 (увелич. 50 и 350 разъ). Изложивъ содержаніе статьи *А. К. Тышецкаго* (см. выше, № 253), авторъ сперва приводитъ результаты химическаго анализа породы, затѣмъ излагаетъ результаты своего микроскопическаго анализа (изъ рисунковъ видно, что его шлифы были очень толстыми); по словамъ автора, „трудно сдѣлать сколько нибудь точное опредѣленіе минераловъ, составляющихъ породу" (p. 17); тѣмъ не менѣе авторъ приходитъ далѣе къ заключенію, что въ составъ породы, кромѣ магнитнаго желѣзняка (и м. б. титанистаго желѣза), входятъ: олигоклазъ и оливинъ; породу авторъ считаетъ близкой къ базальтамъ, но представляющей нѣкоторое сходство и съ мелафиромъ, почему предпочитаетъ называть ее траппомъ.

284. 1867 г. *von Klöden, G. A.* Handbuch der Länder—und Staatenkunde von Europa. 2 Aufl. 1867.

Авторъ помѣстилъ на площади Европейской Россіи двѣ широтныя гряды—Урало-Карпатскую и Урало-Балтійскую; впадину между этими гипотетическими грядами (гдѣ помѣщается, между прочимъ, и все Полѣсье) авторъ называетъ „глубокой канавой" (tiefe Rinne).

285. 1867 г. *Оссовскій, Г.* Геологическо-геогностическій очеркъ Волынской губерніи. Съ геогностич. картой.—Труды Волын. губ. Статистич. Комит. 1867 г. Житоміръ, pp. 149—352. Геол. карта. Реф. Барбота де-Марни.—Горн. Журн. 1868 г., т. IV, №12, pp. 477-481.

Эта работа представляетъ единственный болѣе или менѣе полный геологическій очеркъ Волынской губерніи, основанный главнымъ образомъ на собственныхъ наблюденіяхъ автора, и долгое время служила источникомъ для послѣдующихъ авторовъ. Не смо-

тря на ея неоднакратно отмѣченные уже въ геологической литературѣ диллетантскій характеръ и крупныя ошибки, въ особенности въ интерпретаціи фактовъ, работа эта содержитъ много интереснаго фактическаго матеріала и до нынѣшняго времени не утратила интереса. Въ эту сводную работу внесены и матеріалы, ранѣе опубликованные авторомъ (см. выше, №№ 271, 272 и 276).

286. 1867 г. Ревизія пущъ и переходовъ звѣриныхъ въ бывшемъ великомъ княжествѣ Литовскомъ, съ присовокупленіемъ грамотъ и привилегій на входы въ пущи и на земли, составленная старостою Мстибоговскимъ *Г. Б. Воловичемъ* въ 1559 году, съ прибавленіемъ. Изд. Вилен. Археографич. Коммиссіи.—Вильна. 1867 г., 4°.

— Алфавитный указатель.—Вильна. 1873 г. 4°.

287. 1867 г. *Самойловичъ, П.* Село Стыдини, Ровенскаго уѣзда.—Волын. Губ. Вѣдом. 1867 г., № 80.

288. 1867 г. *Эремичъ, И.* Очерки Бѣлорусскаго Полѣсья.—Вѣстникъ Западн. Россіи 1867 г., т. Ш, № 8, кн. 10, pp. 1—20 и № 11, отд. IV, pp. 95—117.

Описанію природы Полѣсья посвящена лишь послѣдняя глава. Описаніе это достаточно наивно. Такъ, по автору, „Полѣсье бѣлорусское—едва ли не самая низменная часть европейскаго материка; будучи назадъ тому нѣсколько тысячелѣтій глубочайшимъ мѣстомъ исчезнувшаго съ лица земли океана,—оно и доселѣ такъ низменно, что весной едва ли не третья часть его покрыта водою“ (p. 95). По словамъ автора, на „бездонныхъ“ болотахъ „подъемлются высокіе острова, покрытые гигантской растительностью“ (pp. 95—96) и совершенно недоступные (p. 96). Описаніе лѣсныхъ дебрей напоминаетъ Мицкевича. Между прочимъ, упоминаются глубокіе и чистые, лѣтомъ холодные, зимою не замерзающіе ручьи, а также описываются незамерзающія озера, населенныя и зимою огромными стадами водяныхъ птицъ и часто расположенныя среди недоступныхъ и непроходимыхъ болотъ (pp. 97—99); судя по подробному описанію пріемовъ охоты и проч., надо думать, что такія озера (очевидно, питаемыя *артез. водою*),—не миѳъ, а существуютъ въ дѣйствительности. Далѣе описываются песчаныя и болотныя дороги съ ихъ

трудностями, причемъ приводится полѣсская поговорка, по которой между *Колками* и *Храпуней* (Мозыр. уѣзда) 40 бродовъ (рр. 100—103); упоминается 30 верстная (?) плотина „между селеніями *Озерянами* и *Тонъжами*, въ бывшемъ салогубовскомъ, теперь казенномъ имѣніи“ Мозырскаго уѣзда съ двумя по сторонамъ рвами, изъ которыхъ правый (?) получаетъ воду „*изъ ключей* и лѣсныхъ ручейковъ“ (р. 103). Мѣстами въ Полѣсьѣ есть „черноземь“, на „черноземи“ урожай во время засухи бываетъ „превосходный“ (р. 104). О стеклянныхъ и желѣзныхъ заводахъ упоминается только вскользь, безъ указанія мѣстъ (р. 115).

289. 1867—1868 гг. *Ставровичъ, Ф.* Мѣстечко Бездѣжъ.— Гроднен. Губ. Вѣдомости 1867 г., №№ 46, 48 и 49 и 1868 г., № 3.—Вѣстн. Запад. Россіи 1867 г., т. III, № 9 и т. IV, № 12, рр. 219—224.

290. 1869 г. Барановскій и Городницкій фарфоро-фаянсовые заводы на Волыни.—Кіевлянинъ 1868 г., № 144.

291. 1868 г. *Братчиковъ, А.* Матеріалы для статистики, этнографіи и исторіи Волыни.—Житомиръ. 1868 г., 8°, 7+11+8+9+2+2+22+41+6+25+13+9 рр.

Книга эта составлена изъ перепечатокъ изъ „Волынскихъ Губ. Вѣдомостей“. Въ статьѣ „къ геологіи Волыни“ (изъ № 85 Губ. Вѣдомостей за 1867 г.) упоминаются только „каменный уголь“ (лигнитъ) изъ с. Залисѣцъ, Кременецкаго уѣзда, и каолинъ изъ деревни Кашперовки, близъ м. Барановки, Новоградъ-Волынскаго уѣзда.

292. 1868 г. *Воиновъ Ф.* Очеркъ Минской губерніи.—Виленскій Вѣстникъ 1868 г., № 69.

293. 1868 г. *Дубенскій, Н.* Экономическія условія южно-озернаго, песчано-каменистаго пространства и фабричное производство Гродненской губерніи.—Виленскій Вѣстникъ 1868 г., № 75.

294. 1868 г. *Оссовскій Г.* Изъ путевыхъ замѣтокъ по Житомірскому и Овручскому уѣздамъ въ 1867 году.—Волын. Губ. Вѣдом. 1868 г., №№ 21—24 и отд. оттискъ.

295. 1868 г. *Оссовскій, Г.* Изъ путевыхъ замѣтокъ по Дубенскому и Кременецкому уѣздамъ. Дерманьскія горы, Антоновскій лѣсъ и стожкообразныя возвышенности въ составѣ Кременецкихъ горъ.—Волын. Губ. Вѣдом. 1868 г., №№ 74—76.

296. 1868 г. Распространеніе гиперитовыхъ скалъ (лабрадора) на Волыни и открытіе ихъ видоизмѣненія.—Журн. Мин. Путей Сообщ. 1868 г., т. IX, кн. 3, pp. 41—42.

Статья эта составлена по замѣткамъ *Оссовскаго* (см. №№ 272, 285 и 294).

297. 1868 г. Свѣдѣнія о жерновыхъ каменоломняхъ юго-западнаго края.—Горн. Журн. 1868 г., кн. 9, pp. 489—493.

298. 1868 г. *Т. И.* Промышленность въ Полѣсьи.—Содѣйствіе русской торговлѣ и промышл. 1868 г., № 67.

299. 1868 г. *Тихановъ, С.* Статистическія свѣдѣнія о жерновыхъ каменоломняхъ юго-западнаго края.—Дѣятельность 1868 г., № 99.

300. 1868 г. *Ѳеофилактовъ.* О результатахъ геологическихъ изслѣдованій въ Кіевской губерніи.—Труды 1-го Съѣзда Рус. Естествоиспытателей въ Петербургѣ. Спб. 1868. Прот. зас. отд. Мин. и Геол., pp. 1—2, 8—9, 12, 23.

Статья эта представляетъ интересъ и по отношенію къ площади южнаго Полѣсья.

301. 1868—1869 гг. *Оссовскій, Г.* Изъ путевыхъ замѣтокъ по Волынской губерніи.—Волын. Губ. Вѣдом. 1868 г., №№ 76—78, 86, 94—96, 102—111, 116—120, 135—139; 1869 г., №№ 4—7. 11—14.

302. 1868—1869 гг. Очерки Бѣлорусскаго Полѣсья.—Минск. Губ. Вѣдом. 1868 г., №№ 21, 33, 36, 39 и 47; 1869 г., №№ 10, 12—14.

303. 1869 г. *Andrżejowski, A.* Flora Ukrainy, czyli opisanie roślin, dziko rosnących w Ukrainie Przed-Dnieprowej i w sąsied-

nich z nią okolicach Wołynia, Podola i gubernii Chersonskiej.—Warszawa. 1869. 8°.

304. 1869 г. *Барботъ-де-Марни.* О лабрадоритѣ изъ Каменнаго Брода и с. Горошекъ.—Зап. Мин. Общ. IV. 1869. Прот. зас 8 окт. 1868 г., р. 351.

Статья эта представляетъ интересъ, какъ выраженіе взглядовъ автора на породы, выступающія въ предѣлахъ южнаго Полѣсья.

305. 1869 г. *Eichwald, E.* Lethaea Rossica und ihre Gegner. —Bull. d. l. Soc. d. Natur. d. Moscou, 1869, № 1, p. 354. (Ср. выше, № 229).

306. 1869 г. *Куклинъ.* Отъ Пинска до Новогрудка. Путевыя замѣтки.—Минск. Губ. Вѣдом. 1869 г., № 3.

307. 1869 г. О городахъ и мѣстечкахъ Волынской губерніи въ торгово-промышленномъ отношеніи.—Волын. Губ. Вѣдом. 1869 г., №№ 58—60, 62—66, 68—69, 71—72, 74—75 и 77—93.

308. 1869 г. *Оссовскій, Г.* Изъ путевыхъ замѣтокъ по Волынской губерніи. Наблюденія въ отношеніи землезнанія, землерожденія и фабрично-промышленнаго состоянія губерніи, археологическія и этнографическія замѣтки, мѣстныя народныя преданія и легенды. Изд. книгопродавца К. Будкевича.—Житоміръ. 1869 г., 8°, 1+32 рр., 1 фотогр.

(*Рец.:* Новое Время 1869. № 131.—Сельск. Хоз. и Лѣсов., ч. CV, рр. 28—30.—Голосъ 1869, № 216.—Варшав. Дневн. 1869, № 143).

309. 1869 г. Промышленность на Полѣсьи.—Другъ Народа 1869 г., №№ 44 и 46.

310. 1869 г. *Rulikowski, W.* Hubkow.—Tygodnik Illustrowany 1869 г., № 61 (съ рис.).

Описаніе и изображеніе огромныхъ и живописныхъ скалъ гнейса у д. Губкова на р. Южной Случи съ развалинами замка.

311. 1869 г. *Соколовъ, В.* Письма изъ Полѣсья.—Минск. Губ. Вѣдом. 1869 г., № 32.

312. 1869 г. *Соколовъ, В.* Поѣздка на озеро Жидъ.—Минск. Губ. Вѣдом. 1869 г., №№ 35 и 36.

313. 1869 г. *Янсонъ, Ю.* Пинскъ и его районъ.—Спб. 1869. 8°. 179 рр. и приложенiя.

(Составляетъ третiй выпускъ „Трудовъ экспедицiи, снаряженной Имп. Вольнымъ Эконом. и Русскимъ Географич. Обществ., для изслѣдованiя хлѣбной торговли и производительности Россiи).

314. 1869—1870 гг. *Пероговскiй, В.* Мѣстечко Олыка.—Волын. Губ. Вѣдом. 1869 г., №ѣ 15—16.—То же. Вѣстн. Западной Россiи 1870, т. I, рр. 60—66.

315. 1870 г. *Б. И.* Поѣздка въ Полѣсье. Изъ провинцiальныхъ писемъ.—Петербургск. Газета 1870 г., № 43.

316. 1870 г. *Баклашевъ, М.* Очеркъ охоты и промысла на звѣрей и птицъ въ Овручскомъ уѣздѣ.—Журн. Охоты 1870 г., № 2, рр. 14—19; № 3, рр. 48—53; № 4, рр. 38—42; № 7, рр. 43—47.

317. 1870 г. *Г. П.* Годъ охотника. Картины природы, ея тоны и звуки въ Литовскихъ и Привислянскихъ губернiяхъ.—Журн. Охоты и Коннозаводства 1870 г., №№ 17 и 18.

318. 1870 г. Изъ путевыхъ впечатлѣнiй. (Поѣздка по Бѣлоруссiи).—Дѣятельность, 1870 г., № 250.

319. 1870 г. Историко-статистическое описанiе девяти уѣздовъ Минской губернiи. Вып. I.—Труды Минск. Губ. Статистич. Комитета 1870 г. Минскъ. 1870 г. II+436 рр.

Въ книгѣ этой описаны уѣзды: Мозырскiй: (рр. 1—57), Пинскiй (рр. 59—108), Игуменскiй (рр. 109—143), Бобруйскiй (рр. 145—190), Слуцкiй (рр. 191—237), Новогрудскiй (рр. 238—276), Борисовскiй (рр. 277—319), Минскiй (рр. 321—389) и Рѣчицкiй (рр. 391—436). Въ описанiяхъ уѣздовъ даются нелишенныя интереса свѣдѣнiя о физико-географическихъ особенностяхъ и промышленности уѣздовъ.

320. 1870 г. *Красковскій, И.* Полѣсье. (Деревенскія впечатлѣнія).—Виленскій Вѣстникъ 1870 г., №№ 111 и 122.

321. 1870 г. Пинскій уѣздъ.—Труды Минск. Статист. Комит. 1870 г., pp. 59—109.

Свѣдѣнія о природѣ уѣзда по большей части заимствованы изъ книги Зеленскаго (см. выше, № 264).

332. 1870 г. *Ставровичъ, Ф.* Село Спорово (Гродненской губ., Слонимск. уѣзда).—Виленскій Вѣстн. 1870 г., т. I, pp. 88—97.

323. 1870 г. *F. N.* Wołyń i jego mieszkańce w r. 1863. Krótkie opisanie gubernii Wołyńskiej pod względem jeograficznym i statystycznym.—Dzeźno. 1870. 16°. VIII+138 pp.

Въ этой небольшой книжкѣ неизвѣстнаго автора, въ которой преобладающее мѣсто отведено исторіи и статистикѣ, находимъ слѣдующія нелишенныя интереса указанія о природѣ Волыни: Границу черноземнаго и лѣсного пространствъ (приблизительно совпадающую съ сѣверной границей лессовой области), авторъ проводитъ чрезъ *Устилугъ, Владиміръ—Волынскъ, Торчинъ, Луцкъ, Олыку, Клевань, Бронники, Тучинъ, Корецъ* и *Новоградъ—Волынскъ* (p. 5—6). Перечисляя въ общихъ чертахъ минеральныя богатства Волыни, авторъ упоминаетъ, что въ побережьѣ рѣкъ *Ужа*, Ирши и Тетерева еще „передъ войной Хмѣльницкаго“ было 18 чугуноплавильныхъ печей; таковыя существовали также у Домбровицы (Ровенского у.) и Сѣдлищъ (Луцкаго у.) (pp. 8—9). На стр. 42 приводится поговорка, указывающая на древнее существованіе гончарнаго промысла въ с. Деражно (Ровенск. у.). *Оконскій ключъ* описанъ въ слѣдующихъ выраженіяхъ: „O trzy mile od Kołków na północ wieś Okonsk ze zródłem nadzwyczajnej głębokości i siły poruszającej młyny. Bije zarówno w lecie i w zimie; lud nazywa bezodnią“. (p. 51). Въ 1853—1856 году въ Ковельскомъ и Луцкомъ уѣздахъ былъ выдающійся неурожай и голодъ (pp. 77—78).

Доменная печь существовала еще во времена автора въ с. Любашахъ, Ровенского уѣзда (w Lubasce,—p. 89).

324. 1871 г. Г. Луцкъ.—Иллюстр. Газета 1871 г., №№ 11 и 12

325. 1871 г. *Оссовскій, Г.* О древнихъ осадкахъ сѣверо—восточной части Волынской губерніи (красныхъ песчаникахъ (кварцитахъ) и чернобурыхъ сланцахъ Овручскаго и Новоградъ-Волынскаго уѣздовъ).—Тр. Ш съѣзда Рус. Ест. въ Кіевѣ 1871 г., р. 7.

Краткое предварительное сообщеніе, гдѣ въ довольно неопредѣленныхъ чертахъ указано распространеніе и условія залеганія красныхъ песчаниковъ и „чернобурыхъ" сланцевъ. Авторъ упоминаетъ эти „древніе осадки" (очевидно, по разспроснымъ свѣдѣніямъ) изъ многихъ мѣстъ, гдѣ они на дѣлѣ, по моимъ изслѣдованіямъ вовсе не встрѣчаются.

326. 1872 г. *Барботъ де Марни, Н. П.* Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1868 году въ губерніяхъ Кіевской, Подольской и Волынской.—Зап. Мин. Общ. VII. 1872. pp. 40—72.

Статья эта касается лишь южныхъ частей Волынской губерніи, не входящихъ въ область Полѣсья. Тѣмъ не менѣе, при изслѣдованіи послѣдняго не могутъ быть не приняты во вниманіе весьма интересныя общія замѣчанія автора о лабрадоритовыхъ породахъ Каменнаго Брода и Горошекъ (pp. 52—55) и гранитахъ южной Россіи (pp. 71—72).

327. 1872 г. *Борисовъ, В.* и *Чубинскій, П.* Календарь юго-западнаго края на 1873 годъ.—Кіевъ. 1872. 8°. 2+XIV+120+436+166+81+23 pp.

Во II-омъ отдѣлѣ книги находимъ краткую, но очень толковую характеристику почвъ края. Въ Волынской губерніи авторы различаютъ три типа почвъ: песчаную—въ Полѣсьѣ, черноземную—на югъ отъ Полѣсья и переходную въ частяхъ уѣздовъ Ровенскаго, Луцкаго, Новоградъ-Волынскаго, Заславскаго, Кременецкаго и Дубенскаго. Кромѣ того въ той же переходной полосѣ „есть почва супесковатая, глинистая, песчаная и песчано—мѣловая". Послѣдняя состоитъ изъ крупнаго песка съ небольшими кусками, величиною въ простой орѣхъ, мѣла и считается плодородною; мѣстные жители называютъ ее „громожъ" (pp. 48—50). Вкратцѣ перечисляются минеральныя произведенія края (pp. 55—56), упоминаются 17 рудень въ Полѣсьѣ (p. 202) и три желѣзодѣлательныхъ завода въ уѣздахъ Луцкомъ и Овручскомъ (p. 203), 3 фарфоровыхъ и фаянсовыхъ фабрики въ Новоградволынскомъ уѣздѣ (p. 203), кирпичные заводы

въ г. Ровно (1), Луцкѣ (2), Ковелѣ (3), въ Новоградволынскомъ уѣздѣ (2), Ровенскомъ (1), Луцкомъ (1) (р. 204); известковые заводы въ уѣздахъ Ровенскомъ (1) и Луцкомъ (1) (р. 205); паромы и мосты на рѣкахъ Полѣсья (р. 257) и пристани на нихъ (р. 269); описаны мѣстечки южнаго Полѣсья (рр. 424—435).

328. 1872 г. *Мушкетовъ, И.* Волынитъ.—Зап. Мин. Общ., ч. VII. 1872, рр. 320—329.

Главными составными частями этой породы (изъ окрестностей с. Васьковичей, Овручск. у.) авторъ признаетъ триклиническій полевой шпатъ и роговую обманку; химическій анализъ выдѣленнаго изъ породы полевого шпата приводитъ къ принятію его за олигоклазъ. Затѣмъ описываются кратко наружный видъ, физическія свойства и сложеніе породы, причемъ указывается на оригинальныя эллипсоидальныя выдѣленія полевого шпата, внутренность которыхъ заполнена основною мелкокристаллическою массою породы, и на неравномѣрную въ разныхъ мѣстахъ магнитность породы. Въ заключеніе авторъ высказывается за отнесеніе волынита къ группѣ порфиритовъ. (См. ниже, № 334).

329. 1873 г. *Барботъ-де-Марни.* Краткій обзоръ геологическихъ работъ, произведенныхъ въ Россіи въ 1872 году.—Горн. Журн. 1873 г., т. II, рр. 306—310.

Въ статьѣ этой упоминается, между прочимъ, объ изслѣдованіяхъ автора и А. П. Карпинскаго вдоль строившейся желѣзнодорожной линіи Кіевъ-Брестъ и приводятся нѣкоторыя подробности этихъ изслѣдованій (рр. 307—308). (См. ниже, № 331).

330. 1873 г. *Карпинскій, А.* Анамезитъ въ Европейской Россіи.—Научно-истор. Сборникъ, изд. Горн. Инстит. ко дню его столѣтняго юбилея. Спб. 1873, рр. 1—33.

Это—первое подробное микроскопическое изслѣдованіе Берестовецкой породы, остающееся донынѣ лучшимъ. (См. ниже, № 339).

331. *Карпинскій, А.* и *Барботъ-де-Марни, Н.* Геологическія изслѣдованія въ Волынской губерніи.—Научно-истор. Сборникъ, изд. Горн. Инстит. ко дню его столѣтняго юбилея. Спб. 1873 г., рр. 43—127.

Классическая работа эта очень богата разнообразнымъ и крайне интереснымъ фактическимъ матеріаломъ по геологіи и физической географіи южнаго и юго-западнаго Полѣсья.

332. 1873 г. Catalogue de la section des Russica ou écrits sur la Russie en langues étrangères. (Bibliothèque Impériale publique de St. Pétersbourg). T. I—II.—St. Pétersbourg. 1873. 8°. T. I. A—M. VIII+845 pp.—T. II. 771 pp.

Въ этомъ полезномъ справочномъ изданіи мною найдены нѣкоторые матеріалы по литературѣ Полѣсья, ранѣе не попадавшіеся мнѣ въ другихъ библіографическихъ изданіяхъ и въ каталогѣ библіотеки Университета св. Владиміра.

333. 1873 г. *Милюковъ, А.* Поѣздка въ западныя окраины.—Русск. Вѣдом. 1873 г., №№ 175—178 и 180.

334. 1873 г. *Мушкетовъ, И. В.* Сообщеніе о горной породѣ, наблюденной г. Оссовскимъ въ Волынской губерніи, Овручскаго уѣзда.—Записки Спб. Минералог. Общества 1873 г., ч. VIII, p. 198. (См. выше, № 328).

335. 1873 г. *Оссовскій.* О волынитѣ.—Тр. 3-го Съѣзда Рус. Естествоиспыт. въ Кіевѣ въ 1871 году. Кіевъ. 1873 г. Прот. зас. отд. Мин., Геол. и Палеонт., p. 5.

336. *Сендульскій, А.* Городъ Луцкъ.—Волын. Епарх. Вѣд. 1873, № 23, pp. 811—822; № 24, pp. 845—857.

337. 1874 г. *Б.* Минеральное топливо въ юго-западномъ краѣ. —Записки Кіев. Отд. Русск. Техн. Общества 1874 г., т. IV, № 4, pp. 379—382.

На ряду съ описаніемъ мѣстонахожденій лигнита въ Дубенскомъ уѣздѣ (м. Дермань) и Кременецкомъ уѣздѣ (у г. Кременца), упоминается о находкѣ *К. Ставровскимъ* выхода лигнита въ оврагѣ Ковтюгъ у с. Збранокъ, Овучскаго уѣзда. (Ср. №№ 340, 343 и 352).

338. 1874 г. *Волковъ, Ѳ. К.* О сельскихъ ярмаркахъ и о значеніи ихъ для изученія ремесленной и кустарной промышленности.

—Записки Юго-зап. Отд. И. Русск. Геогр. Общества за 1873 г., т. I (Кіевъ, 1874 г.), pp. 265—289.

Въ статьѣ этой упоминается, между прочимъ, что „камнетесное мастерство существуетъ въ с. Каменьщині, Овручскаго уѣзда Волынской губ.“ (p. 287).

339. 1874 г. *Карпинскій, А. П.* Сообщеніе о базальтовой породѣ, встрѣчающейся въ Ровенскомъ уѣздѣ, Волынской губерніи.—Труды Спб. Общ. Естеств. 1874 г., т. V, вып. II, pp. XXXI—XXXII.

Краткій рефератъ работы № 330.

340. 1874 г. *М.* О лигнитѣ и желѣзныхъ рудахъ Волынской губерніи.—Записки Кіевск. Отд. И. Русс. Технич. Общ. 1874 г., т. IV, pp. 89.

Замѣтка отъ открытіи К. А. Ставровскимъ выхода лигнита у с. *Збранокъ*, Овручскаго уѣзда (см. № 337), и о желѣзныхъ рудахъ Волынской губерніи. Между прочимъ, сообщается, что въ рудахъ изъ селенія *Рудня Гацковка* оказалось (по изслѣдованію въ технической лабораторіи Кіевскаго университета) окиси желѣза отъ 69,86% до 80,20% (т. е. металлическаго желѣза отъ 48,9% до 56,15%). Приблизительно такой жо составъ имѣютъ и руды сосѣднихъ мѣстностей. (См. №№ 337, 343 и 352).

341. 1874 г. *Роговичъ, А. С.* Библіографическій указатель по Естественной Исторіи губерній Кіевскаго учебнаго округа: Волынской, Подольской, Кіевской, Полтавской и Черниговской.—Записки Юго-западн. Отд. И. Русск. Географич. Общ. за 1874 г., т. II, 13 pp.

Вопреки утвержденію *Радкевича* (№ 602, p. 3 отд. отт.), этотъ первый опытъ библіографіи отличается достаточной для того времени полнотой (бо́льшей, чѣмъ указатель *Радкевича*) и очень полезенъ для справокъ.

342. 1874 г. *Роговичъ, А. С.* Опытъ словаря народныхъ названій растеній юго-западной Россіи съ нѣкоторыми повѣрьями и разсказами о нихъ.—Записки Юго-зап. Отд. И. Р. Географич. Общ. за 1873 г., т. I (Кіевъ. 1874 г., 8°), pp. 109—164.

Полезное справочное сочиненіе, въ которомъ упоминаются и рѣдкія растенія, какъ, напр., Azalea pontica (p. 113).

343. 1874 г. *Ставровскій, К.* О лигнитѣ и желѣзныхъ рудахъ Волынской губерніи.—Зап. Кіев. Отд. Русск. Техн. Общ. 1874 г., т. IV, № 1, р. 89. (Ср. №№ 337, 340 и 352).

344. 1874 г. *Стрѣльбицкій, И.* Исчисленіе поверхности Россійской Имперіи въ общемъ ея составѣ въ царствованіе Императора Александра II. Изд. военно-ученаго комитета главнаго штаба. Съ приложеніемъ картъ Европейской и Азіатской Россіи.—Спб. 1874 г., 4°, VIII+248 рр., 2 карты.

Это превосходное сочиненіе служитъ необходимымъ объяснительнымъ текстомъ къ спеціальной десятиверстнаго масштаба картѣ Европейской Россіи (служащей топографической основой для работъ Геологическаго Комитета). Въ книгѣ И. Стрѣльбицкаго даны, между прочимъ, величины масштаба карты для различныхъ широтъ (pag. 111,—для Полѣсья, между 50° и 53° широты, 10 верстъ равны 0,993 дюйма), а также исчислены площади уѣздовъ и площади озеръ въ губерніяхъ Волынской (рр. 18, 67 и 132), Гродненской (рр. 20, 67 и 134) и Минской (рр. 27—28, 70 и 138). Не могу не замѣтить, что, къ сожалѣнію, въ Волынской губерніи, по непостижимому недосмотру, пропущено огромное и весьма интересное озеро Свитязь (Вл. Вол. уѣзда), помѣщенное авторомъ на 7-мъ листѣ его карты, тогда какъ приведены площади другихъ, несравненно меньшихъ озеръ.

345. 1874 г. *Титовъ, Н.* По поводу снаряженной въ 1873 г. Мин. Гос. Им. экспедиціи съ цѣлью осушенія болотъ Полѣсья.—Труды Имп. Вольно-Экономич. Общ. 1874 г., т. III, рр. 320—337.

Приведя довольно скудныя компилятивныя данныя о геологическомъ строеніи Полѣсья (гл. обр. южнаго), авторъ высказываетъ предположеніе, что ложемъ Пинскихъ и другихъ Полѣсскихъ болотъ является гранитъ (р. 323) или вообще массивная кристаллическая порода (р. 326); на этомъ основаніи авторъ сомнѣвается въ возможности осушенія Полѣсья, такъ какъ для этого необходимо будто бы присутствіе въ нижнихъ слояхъ почвы трещиноватыхъ породъ—песчаниковъ или известняковъ (р. 321). Вредъ болотъ и связь ихъ съ болѣзнями, по мнѣнію автора, преувеличены и даже сомнительны (рр. 331—333), такъ какъ, по показанію учебника

географіи нѣкоего Павловскаго (1846 г.), „обыкновенные тамъ сильные вѣтры очищаютъ атмосферу“ (p. 333). Какъ на примѣръ безуспѣшныхъ усилій по осушенію авторъ указываетъ на понтійскія болота (pp. 333—334). Причиною образованія болотъ въ Полѣсьѣ авторъ считаетъ исключительно разливы рѣкъ (pp. 335—336). Въ заключеніе авторъ справедливо настаиваетъ на важности детальныхъ геологическихъ изслѣдованій для правильнаго рѣшенія вопроса объ осушеніи Полѣсья. (Ср. № 347).

346. 1875 г. *Волотовскій, М.* Очерки Полѣсья.—Русскій Міръ 1875 г., №№ 206, 213, 220, 236, 242 и 258.

347. 1875 г. *Докучаевъ, В.* По вопросу объ осушеніи болотъ вообще и въ частности объ осушеніи Полѣсья.—Тр. Спб. Общ. Ест., т. VI, 1875 г., pp. 131—185.

Эта очень интересная и содержательная статья, вызванная, очевидно, началомъ работъ западной экспедиціи по осушенію болотъ Жилинскаго, имѣетъ цѣлью выяснить и резюмировать всю совокупность имѣвшихся въ то время свѣдѣній по геологіи Полѣсья и освѣтить вопросъ о желательности его осушенія. Результаты, къ которымъ приходитъ авторъ, неутѣшительны: „видно, что Полѣсье еще и теперь terra incognita для геологіи“ (pag. 168), а „осушеніе болотъ“, по мнѣнію автора, „дѣйствуетъ совершенно такъ же, какъ и вырубка лѣсовъ“ (p. 184), т. е. вредно.

Не смотря на устарѣлость многихъ взглядовъ, высказанныхъ въ этой статьѣ, она полна мѣткими и интересными замѣчаніями. (См. № 345).

348. 1875 г. *Жилинскій, I. И.* О результатахъ произведенныхъ изслѣдованій и опытовъ осушенія болотъ въ Пинскомъ Полѣсьѣ.—Извѣстія И. Русск. Геогр. Общества 1875 г., т. XI, pp. 66—67.

Краткое сообщеніе о первыхъ работахъ Экспедиціи въ 1873 и 1874 годахъ. (См. ниже. №№ 520, 540, 556 и 654).

349. 1875 г. *Коссовскій, Ф.* Торфъ, какъ новый источникъ богатства юго-западнаго края.—Кіевъ. 1875 г., 12°, III+78 pp.

349. (a).—1875 г. *Ossowski, G.* Wołynit.—Przyroda i Przemysł. Warszawa. 1875, № 16, pp. 188—189; № 19, pp. 219—221.

350. 1875 г. Г. Пинскъ.—Нива, 1875 г., № 34, p. 543.

351. 1875 г. *Роговичъ, А.* Замѣтка о мѣстонахожденіяхъ костей ископаемыхъ млекопитающихъ животныхъ въ Юго-Западной Россіи. —Зап. Кіев. Общ. Ест. 1875 г., т. IV, вып. I-ый, pp. 33—45.

Въ „замѣткѣ“ этой, послѣ приведенія соотвѣтствующей литературы, авторъ перечисляетъ опредѣленныя имъ коллекціи костей ископаемыхъ млекопитающихъ изъ разныхъ мѣстъ юго-западнаго края. Авторъ даетъ попутно характеристику „дилювіальнаго наноса“ между г. Ковелемъ и м. Ратно и въ сѣверной части Овручскаго уѣзда (p. 38) и приводитъ находки костей, между прочимъ, Equus adamiticus Schl.[1]) изъ Ковеля, Bos primigenius Boi. изъ окрестностей Новоградъ—Волынска и Ковеля и Elephas primigenius Blum. изъ Ковеля. Находокъ изъ другихъ мѣстностей Полѣсья не приведено.

352. 1875 г. *Ставровскій, К.* Объ обнаженіи лигнита у села Збранокъ, Овручскаго уѣзда Волынской губ.—Зап. Кіев. Общ. Ест., т. IV, вып. 1-ый, 1875 г., pp. 21—22. (Ср. выше, №№ 340 и 343).

Наблюденія автора моими изслѣдованіями не подтвердились.

353. 1875 г. *Trejdosiewicz, J.* Kilka słów o tak zwanym Wołynicie.—Przyroda i Przemysł 1875,№ 21, pp. 250—252.

354. 1876 г. *Гильтебрандтъ, П.* Руды Волынской губерніи.— Изв. Русск. Геогр. Общ. 1876 г., № 5, p. 461.

355. 1876 г. *Гоби, Х. Я.* О вліяніи Валдайской возвышенности на географическое распространеніе растеній въ связи съ очеркомъ флоры западной части Новгородской губерніи.—Труды Спб. Общ. Естеств. 1876 г., т. VII, pp. 115—284, 3 карты.

Общій выводъ автора заключается въ томъ, что „вліяніемъ Валдайской возвышенности объясняется не только все мелкое раз-

---

[1]) =Equus stenonis Coch, по мнѣнію М. Павловой (№ 511, 1889).

личіе флоръ сѣверныхъ и южныхъ ея склоновъ, но что это вліяніе пріобрѣтаетъ еще и болѣе широкое значеніе при разъясненіи общаго вопроса о географическомъ распространеніи растительныхъ формъ въ соотвѣтствующей полосѣ Россіи" (pag. 118).

На приложенныхъ картахъ область распространенія нѣкоторыхъ сѣверныхъ растеній полуостровомъ вдается въ наше Полѣсье. Къ таковымъ относятся: на картѣ II-ой—Clematis recta L., Serratula tinctoria L. и Sanguisorba officinalis L.; на картѣ Ш-ьей —Tragopogon orientalis L., Campanula bononiensis L., Trifolium fragiferum L.

356. 1876 г. *Ossowski, G.* O niekotórych zabytkach kamiennego wieku na Wołyniu.—Wiadomosci Archeologiczne (Warszawa), 1874, № Ш.

Изслѣдованія автора касаются лишь отдѣльныхъ пунктовъ въ *Острожскомъ, Дубенскомъ* и *Овручскомъ* уѣздахъ.

357. 1876 г. *Русовъ, А. А.* Русскіе тракты въ концѣ XVII и началѣ XVIII вѣковъ.—Кіевъ. 1876. 8°, 104 pp., 2 карты.

Небезъинтересно то обстоятельство, что рѣшительно всѣ тракты упомянутаго времени обходили Полѣсье кругомъ, не проникая въ эту область, очевидно, не благопріятную для проведенія дорогъ. (Ср. № 113).

358. 1876 г. *Сендульскій, А.* Городъ Овручъ.—Волын. Епарх. Вѣдом. 1876 г., № 1, pp. 1—19.

359. *Stecki.* Łuck starożytny i dzisiejszy.—Kraków. 1876.

360. 1877 г. *Бродовичъ, В.* О коренныхъ мѣсторожденіяхъ яшмы, рогового камня и горнаго хрусталя въ Волынской губерніи (въ Овручскомъ уѣздѣ). –Зап. Мин. Общ. 1877 г., ч. XII. Прот. зас. 21 сент. 1876 г., pp. 275—277.

Указаніемъ автору при поискахъ коренныхъ мѣсторожденій упомянутыхъ минераловъ служили валуны ихъ, количество и свѣжесть которыхъ увеличиваются, по словамъ автора, по направленію къ сѣверной части Овручскаго уѣзда. Коренныя мѣстонахожденія горнаго хрусталя найдены авторомъ къ N отъ деревни Сущанъ

и между мѣст. Словечно и дер. Антоновичами, въ жилахъ кварца среди буровато-красныхъ кварцитовъ. Мѣсторожденіе яшмы найдено у с. Збранокъ среди порфировидной кварцевой породы. По мнѣнію автора, горный хрусталь выкристаллизовался одновременно съ отвердѣніемъ или окремнѣніемъ кварцитовъ, а яшма признается за тонкозернистый кварцитъ.

Нельзя не замѣтить здѣсь, что „поиски“ автора предприняты были *послѣ* появленія въ печати достаточно подробныхъ указаній на тѣ-же мѣсторожденія *Барбота де Марни* и *Г. Оссовскаго* (№ 285), о которыхъ авторъ вовсе не упоминаетъ въ своемъ рефератѣ; многія указанія автора несогласны съ дѣйствительностью.

361. 1877 г. *Васильева, А.* „Князь“ или „Жидъ“—озеро.—Минскія Губ. Вѣдом. 1877 г., № 52.

362. 1877 г. *Васильева, А.* Краткій очеркъ села Грабова, Мозырскаго уѣзда.—Минск. Губ. Вѣдом. 1877 г., №№ 35, 37, 39, 41, 43 и 44.

363. 1877 г. Историческій очеркъ мѣстечка Турова, прежней столицы удѣльнаго Туровскаго княжества.—Минск. Губ. Вѣдом. 1877 г., №№ 2, 3 и 4.

364. 1877 г. Осушеніе Пинскихъ болотъ.—Технич. Сборникъ 1877 г., т. XXIV, № 6, р. 350.

365. 1877 г. Осушка Полѣсья.—Лѣсн. Журн. 1877 г., вып. 3, р. 97.

366. 1877 г. *Réclus, E.* La terre et les hommes. Géographie universelle. Tome V.—Paris. 1877. 8⁰.

Приложенная къ этой книгѣ гипсометрическая карта изображаетъ рельефъ Европейской Росіи (въ томъ числѣ и Полѣсья) съ новой точки зрѣнія. (Ср. № 438).

367. 1877 г. Туровъ и Туровщина.—Минск. Губ. Вѣд. 1877 г., №№ 4—9.

368. *Хорошевскій. В.* Нѣсколько словъ о буровыхъ и вообще геологическихъ работахъ, производящихся въ послѣднее время въ

Полѣсьи.—Горн. Журн. 1877 г., т. II, апр., pp. 73—76. (См. ниже, №№ 394, 409 и 419).

369. 1878 г. Aperçu des richesses minérales de la Russie d'Europe, publié par le département des Mines du Ministère. (Exposition universelle de Paris. 1878).—St. Petersbourg. 1878. 4°

Статья компилятивного содержанія.

370. 1878 г. Географическо-статистическое описаніе Минской губерніи.—Памятная Книжка Минской губ. 1878 г., ч. I. Минскъ. 1878, 8°, отд. III, pp. 1—97.—Часть II.—Ibid. VII+114 pp.

Въ первой части этого описанія помѣщенъ географическій очеркъ губерніи (главнымъ образомъ по *Н. Зеленскому*); вторая часть посвящена частному описанію уѣздовъ, городовъ и замѣчательныхъ мѣстъ губерніи.

371. 1878 г. *Игнатьевъ Р. Г.* Курганы и городища въ Минской губерніи.—Минск. Губ. Вѣдом. 1878 г., №№ 51 и 52.

372. 1878 г. *Kiepert, H.* Lehrbuch der alten Geographie.—Berlin. 1878. 8°. XVI+544 pp.

Обозрѣнію южной Россіи, по представленіямъ древнихъ, посвящена глава подъ заглавіемъ „Nordpontische Länder (Skythia, Sarmatia)" (§§ 303—311, pp. 338—351). Изображая въ сжатомъ видѣ представленія грековъ и римлянъ о природѣ и населеніи этого обширнаго края, авторъ нигдѣ не упоминаетъ, вопреки Эйхвальду, о пресловутомъ „морѣ" въ Полѣсьѣ, будто бы видѣнномъ Геродотомъ. Авторъ упоминаетъ только, что Будины жили въ сосѣдствѣ Невровъ, „in eine sümpfige, an Offern und Bibern reiche Waldgegend versetzt, wie sie sich wirklich nur im nordwestlichen Theile des alten Skythiens am heutigen Prypet, dem Zufluss des Dnjepr (Borysthenes) findet" (p. 342). Въ другомъ мѣстѣ, критически разбирая понятія древнихъ о Сарматахъ, авторъ приходитъ къ выводу, что древнимъ была извѣстна Припять и ея начало въ большихъ болотахъ („und sein Ursprung in den grossen Sümpfen (Λίμνη)".), но что „diese Raüme auf directem Wege niemals von grichichen und römischen Berichterstellern durchmessen worden sind" (p. 346).

373. 1878 г. *Левитскій, И. О.* О хозяйственныхъ условіяхъ Полѣсья и о значеніи для нихъ производимой нынѣ канализаціи этого края.—Труды Вольно—Экон. Общ. 1878 г., № 4., pp. 410—421. (См. № 388).

374. 1878 г. *Orda, N.* Album widoków gubenij Grodzieńskiej, Wileńskiej, Mińskiej, Wołyńskiej, Podolskiej, Kijowskiej i Mohilowskiej. Serya I—IV.—Warszawa. 1878, folio, 80 tabl.

375. 1878 г. Осушеніе болотъ въ Минской губерніи.—Всемірная Иллюстрація 1878 г., т. XX, № 12.

376. 1878 г. Пинскій уѣздъ.—Памятн. кн. Минск. Губ. 1878 г., ч. I, pp. 54—72.

Статья компилятивнаго характера (главнымъ образомъ по книгѣ Зеленскаго, № 264).

377. 1878 г. Полѣсье и значеніе для него осушительныхъ работъ.—Сельское Чтеніе (Вильно) 1878 г., №№ 16 и 18.

378. *Разработка* желѣзной руды въ Волынской губерніи.—Технич. Сборникъ 1878 г., т. XXVII, pp. 78—79.

Краткая замѣтка о желѣзныхъ рудахъ въ уѣздахъ Овручскомъ, Житомірскомъ, Новоградволынскомъ и Ровенскомъ. По анализамъ, „мѣстныя руды не уступаютъ финляндскимъ болотнымъ рудамъ, изъ которыхъ получается на заводѣ Путилова чугунъ, желѣзо и сталь самаго лучшаго достоинства. Сверхъ того эти руды не содержатъ вовсе сѣры, а содержатъ только слѣды фосфорой извести, что также составляетъ одно изъ важныхъ достоинствъ“.

379. 1878 г. *Сендульскій, А.* Мѣстечко Олыка, Дубенскаго уѣзда.—Волын. Епарх. Вѣд. 1878 г., № 14, pp. 564—585.

380. 1878 г. *Idem.* Мѣстечко Четвертня, Луцкаго уѣзда.—Ibidem, № 15, pp. 579—590.

381. 1878 г. *Idem.* Мѣстечко Чарторійскъ, Луцкаго уѣзда.—Ibidem, № 19, pp. 719—732.

382. 1878 г. Страна болотъ и колтуна. (Полѣсье Минской губерніи).—Жизнь и Хозяйство 1878 г., № 5, pp. 227—236.

383. 1878 г. Туровщина.—Другъ Народа 1878 г., № 18.

384. 1878 г. Янтарь и каменный уголь въ Россіи.—Технич. Сборникъ 1878 г., № 1, р. 78.

385. 1879 г. *Бунге, Н. А.* О составѣ графита изъ Новоградь—Волынскаго уѣзда, с. Мехеринцы (по р. Случу).—Зап. Кіев. Общ. Ест. 1879 г., т. VI (2.), вып. 3, р. 88.

Краткая замѣтка въ протоколахъ засѣданій Кіевскаго Общества Естеств. Графитъ „представляетъ довольно плотный конгломератъ мелкихъ чешуйчатыхъ кристалловъ и содержитъ:

Веществъ летучихъ при 120°. . .	0,12%
Углерода.	54,30 „
Золы	45,58 „
	100,00%

Зола слабо окрашена окисью желѣза и состоитъ главнымъ образомъ изъ песка. Удѣльный вѣсъ графита въ порошкѣ 2,49.“

386. 1879 г. *Волотовскій, М.* Очерки южнаго Полѣсья.—Нива, 1879 г., №№ 16 и 17.

387. 1879 г. Die Austrocknung des Sümpfe von Pinsk.—Globus 1879, Bd. XXXVI, № 10.

388. 1879 г. *Левитскій.* Вліяніе осушительныхъ работъ въ Полѣсьи на улучшеніе луговъ.—Сбор. свѣдѣній по департ. землед. и сельск. промышл. 1879 г., вып. I, pp. 127—133.

Описывается благотворное вліяніе канализаціи Полѣсья на луговую и лѣсную растительность; интересны постепенныя измѣненія въ характерѣ болотъ и ихъ растительности, вызываемая осушеніемъ и заканчивающіяся втеченіе 5—6 лѣтъ послѣ осушенія (pp. 130—131). (Ср. № 373).

389. 1879 г. *Маракуевъ, В.* Знакомство съ отечествомъ. Вып. I. Полѣсье и полѣщуки. (Изъ путевыхъ записокъ).—Москва. 1879 г. 8°.

390. 1879 г. *Ossowski, S.* O labradorytach na Wołyniu.—Sprawozd. Komm. Fizyjogr. Akad. Umiej. w Krakowie, 1879, t. XII, pp. 224—234.

391. 1879. Осушеніе болотъ. Западная экспедиція.—Сборн свѣд. по департам. землец. и сел. промышл. 1879 г., вып. I, pp. 79—103, 127—133.

Статья эта, составленная на основаніи ряда отчетовъ начальника экспедиціи, состоитъ изъ слѣдующихъ главъ: общій очеркъ Полѣсья и дѣятельность западной экспедиціи въ 1873 году; дѣятельность экспедиціи въ Полѣсьи въ 1874 г.; дѣятельность экпедиціи въ Полѣсьи въ 1875 г.; то же въ 1876 г.; то же въ 1877 г. (pp. 79—103); вліяніе осушительныхъ работъ въ Полѣсьи на улучшеніе луговъ (pp. 127—133).

392. 1879 г. *Познанскій, П.* Полѣсье.—Природа и Охота, 1879 г., т. V.

393. 1879 г. *Турбинъ, С.* Днѣпръ и Приднѣпровье. Описаніе губерній: Смоленской, Минской, Черниговской, Кіевской, Полтавской, Екатеринославской, Херсонской, Таврической и Курской. Съ рисунками.—Спб. 1879 г., 8⁰, 155 pp.

394. 1879 г. *Хорошевскій, В.* Свѣдѣнія о буровыхъ и вообще развѣдочныхъ геологическихъ работахъ, произведенныхъ экспедиціею по изслѣдованію и осушкѣ болотъ Полѣсья. —Сборн. свѣд. по департ. землед. и сельск. промышл. 1879 г., вып. I, pp. 134—143.

Предварительнаго характера статья, представляющая эскизъ болѣе подробныхъ статей того-же автора въ „Горномъ Журналѣ“, „Трудахъ VIII-го Съѣзда Естествоиспытателей“ и въ журналѣ „Pamiętnik Fizyjograficzny“, гдѣ подробнѣе описаны тѣ-же факты и изложены тѣ же заключенія. (См. №№ 368, 409 и 419).

395. 1880 г. Къ матеріаламъ для изслѣдованія Волынской губерніи въ историческомъ и др. отношеніяхъ. (Сел. Ярославичи, Колодежное и Любомірка).—Волын. Губ. Вѣдом. 1880 г., №№ 24 и 61.

396. 1880—1881 гг. *Баторевичъ, А.* Историческое значеніе городищъ и свѣдѣнія о городищахъ и курганахъ, существующихъ въ Волынской губерніи.—Волын. Губ. Вѣдом. 1880 г., №№ 89 и 93; 1881 г., №№ 27—29.

397. 1880 г. Географическій и геологическій очеркъ Волынской губерніи.—Житомірскій Листокъ 1880 г., №№ 2 и 3.

398. 1880 г. *Гуровъ, А.* Геологическій очеркъ кристаллическихъ породъ въ Маріупольскомъ и Бердянскомъ уѣздахъ.—Тр. Общ. Испыт. Прир. при Харьк. Унив. XIV. 1880, рр. 27—94.

На страницахъ 91 и 92 авторъ, между прочимъ, сообщаетъ слѣдующія, частью компилятивныя, частью оригинальныя данныя, относящіяся къ области южнаго Полѣсья:

...„Въ Волынской губерніи породы, подобныя нашимъ діоритовымъ порфиритамъ (въ выноскѣ—*Мушкетовъ* съ р. Гроздавца опредѣлилъ ихъ за порфиритъ. Зап. Минер. Общ. 1872, стр. 320), и опредѣленныя проф. *Карпинскимъ* за *анамезитъ* (Зап. Мин. Общ. 1873), имѣютъ древность мезозойскаго періода (мѣловой формаціи). (Въ выноскѣ: Для сравненія названныхъ породъ съ нашими плотными зеленокаменными породами, я приготовилъ нѣсколько шлифовъ: 1.) изъ Михайловки на р. Гроздавцѣ; 2.) изъ дер. Берестовца, Ровенскаго уѣзда и 3.) изъ дер. Исачки Лубенскаго уѣзда. Въ первой породѣ я нашелъ плагіоклазъ, роговую обманку, магнетитъ, остатки стекла и хлоритовое вещество, какъ продуктъ разложенія роговой обманки. Она представляетъ составъ *діоритоваго порфирита,* какъ опредѣлилъ ее и г. *Мушкетовъ* (l. cit. 320). Вторая и третья породы, по моимъ изслѣдованіямъ подъ микроскопомъ, оказались состоящими изъ плагіоклаза, авгита, оливина, магнитнаго желѣзняка и остатка вулканическаго стекла,—составъ, слѣдовательно, совершенно сходный съ составомъ *діабазоваго порфирита,* опредѣленнаго мною съ Днѣпра (Потемкинъ островъ").

399. 1880 г. *Замысловскій, Е.* Описаніе Литвы, Самогитіи, Руссіи и Московіи Себастіана Мюнстера.—Журн. Минист. Народн. Просвѣщ. 1880 г., т. CCXI, рр. 89—94 и № 9, рр. 66—123.

Статья чисто историческаго содержанія, имѣющая своей задачей разъисканіе (по догадкамъ и слѣдамъ) источниковъ, изъ которыхъ С. Мюнстеръ почерпнулъ свои свѣдѣнія о Литвѣ и прочихъ поименованныхъ въ заглавіи странахъ. (См. № 18 и 20).

400. 1880 г. *Карпинскій, А.* Замѣчанія объ осадочныхъ образованіяхъ Европейской Россіи.—Горн. Журн. 1880 г., т. IV, рр. 242—260.

Какъ и другія обобщающія работы того же автора, работа эта не можетъ быть не принята во вниманіе, въ частности, и при изслѣдованіи Полѣсья, для тектоники котораго она даетъ важныя указанія.

401. 1880 г. *Орловскій—Волотовскій, В.* Лѣса Волынскаго Полѣсья.—Житомірскій Листокъ 1880 г., №№ 38—41 и 45.

402. 1880. *Ossowski, G.* Mapa geologiczna Wołynia, według badań jegoż z lat 1860—1874.—Carte géologique de la Volhynie, d'apres ses recherches 1860—1874.—Paris. 1880.

Реф. *St. Kontkiewicz.* Verh. d. geol. Reichsanst. Wien. 1881, № 5, pp. 84—86.—Pam. Fiz. 1881, I, pp. 173—175.

Объ ошибкахъ этой карты упоминаютъ многіе изслѣдователи (*Pfaffius*, *Миклуха—Маклай* и др.). Вся почти западная половина площади Полѣсья показана занятой мѣломъ,—до р. Южной Случи и линіи Тынно—Озеры на р. Львѣ; восточнѣе обозначены „кварциты" съ небольшими выходами гранитовъ. Мѣловые „зеленые песчаники" показаны южнѣе Полѣсья (Демидовка, Межиричи у Острога). „Азойскіе кварциты" занимаютъ все пространство къ востоку отъ р. Южной Случи и линіи Тынно—Озеры на западѣ; южная граница ихъ (неясная) идетъ приблизительно чрезъ Рудню—Немыльню, Рыковку, Норинскъ и Вязовку; южнѣе показаны граниты и гнейсы. Къ западу, сѣверу и сѣверо-востоку отъ Збранокъ показаны азойскія „schistes bigarrés", къ югу и юго-востоку отъ того же села—„ardoises". Къ изверженнымъ породамъ отнесенъ лишь анамезитъ с. Берестовца. „Сіенитъ" обозначенъ насупротивъ Быстричей и полосой отъ Васьковичей на юго-юго-востокъ до Юзефовки; „волынитъ"—отъ Плищовки до Вязовки; „лабрадоритъ"—отъ Васьковичей къ юго-востоку до границы губерніи и т. д.—Большая часть этихъ обозначеній, какъ показали мои изслѣдованія, не соотвѣтствуютъ дѣйствительности (какъ и профили автора) и основаны главнымъ образомъ на разспросныхъ данныхъ.

403. 1880 г. Осушительныя работы въ Полѣсьи и въ Рязанской губерніи.—Лѣсн. Журн. 1880 г. № 4, приложеніе (80 pp.), съ 2 картами.

Краткій очеркъ работъ Западной Экспедиціи до 1880 года.

Между прочимъ, здѣсь упоминается, что, по изслѣдованіямъ экспедиціи, „огромное большинство пинскихъ болотъ принадлежитъ къ наплавнымъ, ключевыя же встрѣчаются такъ рѣдко, что о нихъ не можетъ быть и рѣчи при общихъ соображеніяхъ о допустимости осушки Полѣсья“ (pag. 5), тогда какъ на стр. 23 той же статьи узнаемъ, что „среди болотныхъ образованій, за весьма малымъ исключеніемъ, нигдѣ не были найдены ключи, что подтверждается также и тѣмъ, что въ числѣ болотныхъ растеній Полѣсской флоры вовсе не наблюдаются тѣ изъ нихъ, существованіе коихъ обусловлено присутствіемъ по близости ключевыхъ водъ“.

Почти всѣ геологическія данныя этой статьи сообщены *В. Хорошевскимъ* и помѣщены въ его статьяхъ, а также въ сводномъ очеркѣ работъ западной экспедиціи (см. ниже, № 654).

404. 1880 г. *Сендульскій, А.* Городъ Ровно.—Волынск. Епарх. Вѣд. 1880 г., № 5, pp. 237—249; № 25, pp. 1137—1158.

405. 1880 г. *Idem.* Мѣстечко Искорость, Овручскаго уѣзда.—Ibidem, № 7, pp. 352—364.

406. 1880 г. *Idem.* Село Пересопница, Ровенскаго уѣзда.—Ibidem, № 11, pp. 549—559.

407. 1880 г. *Idem.* Мѣстечко Клевань, Ровенскаго уѣзда.—Ibidem, №№ 13—14, pp. 627—644.

408. 1880 г. *Stecki, T. I.* Miasto Równe. Kartka z kroniki Wołynia.—Warszawa. 1880. 8⁰.

409. 1880 г. *Хорошевскій, В.* О геологическихъ работахъ, произведенныхъ въ послѣднее время въ Полѣсьи.—Рѣчи и протоколы VI Съѣзда Рус. Естеств. и Врачей въ Петербургѣ въ 1879 году. Спб. 1880, pp. 352—358.

Сокращенное изложеніе статьи того-же автора, опубликованной въ 1881 году въ „Горномъ Журналѣ“ (см. ниже, № 419).

410. 1880—1895 гг. Słownik geograficzny, wydany pod redakcją *F. Sulimirskiego*, *B. Chlebowskiego* i *W. Walewskiego*. Tomy I—XIV.—Warszawa. 1880—1895. 4⁰.

Хотя физической географіи (и геологіи) отведено здѣсь послѣднее мѣсто, а по отношенію къ Полѣсью вообще и къ южному Полѣсью въ частности словарь этотъ страдаетъ значительной неполнотою и многими ошибками, тѣмъ не менѣе въ немъ удалось найти указанія (не всегда вѣрныя) по физической географіи (гипсометріи, гидрологіи) и по нахожденію полезныхъ ископаемыхъ. Авторы пользовались русскими работами *Зеленскаго*, *Бобровскаго* *П. Семенова*, *Столпянскаго* и друг.; вся польская литература внесена; помѣщено много оригинальныхъ сообщеній, къ сожалѣнію, не лишенныхъ крупныхъ ошибокъ.

411. 1881 г. *Домгеръ, В.* О кристаллическихъ породахъ юга и юго-запада Европейской Россіи.—Горн. Журн. 1881. I. № 3, pp. 399—429.

Очень интересный и содержательный обзоръ тогдашняго состоянія геологическихъ данныхъ о распространеніи, залеганіи, петрографическомъ характерѣ, геологическомъ возрастѣ и полезныхъ ископаемыхъ кристаллическихъ породъ южной и юго-западной Россіи, на основаніи литературы и личныхъ изслѣдованій автора.

Къ области южнаго Полѣсья относятся многія указанія, между прочимъ на „порфиры" с. Збранокъ (pp. 409 и 421), волынитъ (p. 411—412) и анамезитъ Злазни и Берестовца (pp. 414—415 и 423—424).

412. 1881. *Миклашевскій, П.* Мѣсторожденія огнеупорныхъ матеріаловъ въ Россіи и способы выдѣлки огнеупорныхъ издѣлій, примѣняемые на русскихъ горныхъ заводахъ.—Спб. 1881 г., 8°. VIII+367+3 pp.

Въ этой интересной книгѣ находимъ лишь скудныя указанія на мѣсторожденія огнеупорныхъ глинъ въ нѣсколькихъ пунктахъ области Полѣсья (Городница—p. 8, Барановка—p. 9, Овручскій уѣздъ—pp. 10—13, Кульчинъ—p. 13) и графита (Бильчаки—pp. 333—334).

413. 1881 г. Osuszenie błot poleskich.—Pamiętn. Fizyjogr. 1881, t. I, pp. 75—79.

414. 1881. Osuszenie błot poleskich.—Warszawa. 1881. 8°. 27 pp., mapa.

415. 1881. Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ. Изд. Горн. Департ.—Спб. 1881 г., 8°, III+244+4 pp.

Изъ области Полѣсья въ этомъ (въ настоящее время уже нѣсколько устарѣвшемъ) изданіи упоминаются: бурый уголь въ Минской губерніи, встрѣченный буровою скважиной при работахъ по осушенію Полѣсья на глубинѣ 5 саж. на берегу р. Припяти у города Мозыря (мощность пласта 3,5 фута; составъ угля: 58,28% летучихъ веществъ и 19,28% золы) (p. 133); незначительныя жильныя мѣсторожденія графита по р. Случу въ Волынскій губерніи, безъ точнаго указанія пунктовъ (p. 143); такое же неопредѣленное упоминаніе дано относительно мѣстонахожденій желѣзныхъ рудъ Волынской и Минской губерній (p. 158); янтарь упоминается только изъ с. Збранокъ, Овручскаго уѣзда, и дер. Любазы, Пинскаго уѣзда (буров. скваж.) (p. 178); изъ мѣстонахожденій каолина указывается на площади Полѣсья только одно—въ Городницѣ (p. 181); мѣстонахожденія лабрадора приводятся только внѣ площади Полѣсья (p. 185).

416. 1881 г. *Ruge, S.* Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen.—Berlin. 1881. 8°.

Въ книгѣ этой, между прочимъ, воспроизведены интересныя карты „Каталанская" (см. № 5) и *Фра Мауро* (№ 8), на которыхъ изображено и Полѣсье.

417. 1881—1882. *Тилло, А. А.* Опытъ свода нивеллировокъ Россійской Имперіи. (Матеріалы для гипсометріи Россіи). Продольныя профили желѣзнодорожныхъ изысканій. Продольныя профили построенныхъ желѣзнодорожныхъ линій. Продольныя профили шоссейныхъ дорогъ. Продольныя профили рѣкъ и каналовъ.—С.-Петербургъ. 1881—1882 г.

(См. №№ 446, 497, 514, 526, 527, 551. 587, 612).

418. 1881 г. *Уваровъ, А. С.* Археологія Россіи. Каменный періодъ.—Москва. 1881 г., 8°.—Т. I. 451 pp., 11 табл., 2 карты, 1 планъ.—Т. II. 156 pp., 40 табл.

Въ книгѣ этой упоминается о находкахъ костей *мамонта* у г. Ковеля и между Ковелемъ и Ратно, а также у дер. Малой Хай-

чи, Овручскаго уѣзда (pag. 150), въ Гродненской губерніи въ рѣчкѣ Мухавцѣ (p. 154), въ Минской губерніи на Пинскихъ поляхъ и въ Мозырскомъ уѣздѣ; костей Cervus elaphus въ Волынской губерніи (p. 168); костей сѣвернаго оленя въ Гродненской губерніи (p. 169); костей Bos primigenius въ Литвѣ (p. 171) и зубра въ Гродненской губерніи (p. 172); костей кабана ископаемаго въ Минской губерніи (p. 175); издѣлій изъ змѣевика въ Минской губерніи (p. 349), изъ роговообманковаго гнейса въ Волынской губерніи (p. 350); изъ діорита въ Волынской, Гродненской и Минской губерніяхъ и изъ діоритового порфира—въ Минской губерніи (p. 351); изъ долеритоваго порфира и лабрадора—въ Волынской губерніи, изъ сіенита—въ Волынской и Минской губерніяхъ (p. 352); изъ долерита, долеритоваго порфира, глинистаго сланца, роговообманковаго сланца и *базальта*—въ Волынской губерніи (p. 354); изъ *сѣраго песчаника*—въ Волынской губерніи (p. 363); каменныхъ клиньевъ—въ Минской губерніи (p. 386). Въ приложеніи описанъ цѣлый рядъ каменныхъ издѣлій изъ Волынской губерніи (pp. 91—96 и 149—151), изъ Гродненской (pp. 63—64 и 141) и Минской губерніи (pp. 54—59 и 139).

419. 1881 г. *В. Хорошевскій*. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ послѣднее время въ Полѣсьи.—Горн. Журн. 1881 г., т. II. № 6, pp. 350—375.

Довольно обстоятельная статья, очерчивающая состояніе геологическихъ данныхъ о Полѣсьѣ въ 1881 году и содержащая много интересныхъ фактическихъ свѣдѣній, къ сожалѣнію,—отрывочныхъ и освѣщенныхъ съ предвзятой точки зрѣнія. Указавъ во введеніи на чрезвычайную скудость научныхъ данныхъ о бассейнѣ р. Припяти (p. 350), авторъ объясняетъ это „ничѣмъ не нарушеннымъ однообразіемъ“ мѣстности (p. 351) и сообщаетъ рядъ очень интересныхъ указаній на старинную литературу края (pp. 351—353). Приступая къ изложенію изслѣдованій экспедиціи ген. Жилинскаго, авторъ ссылается на отсутствіе будто бы обнаженій даже въ рѣчныхъ долинахъ (p. 353), вслѣдствіе котораго, по его мнѣнію, „единственнымъ способомъ производства геологическихъ изслѣдованій“ являются буровыя скважины и развѣдочныя шахты (p. 354); далѣе вкратцѣ указаны линіи расположенія скважинъ экспедиціи,

описываются торфъ (pp. 355—357) съ сопровождающими его болотными рудами, пески безвалунные и валунные съ подстилающими ихъ глинами (pp. 358—361) (гдѣ приведены и химическіе анализы нѣкоторыхъ глинъ), мѣловыя отложенія (pp. 362—363) и лессъ (pp. 363—364); затѣмъ разбирается вопросъ о способѣ образованія безвалунныхъ и валунныхъ отложеній Полѣсья (pp. 364—371), причемъ авторъ признаетъ существованіе „дилювіальнаго моря" въ Полѣсьѣ и приносъ валуновъ плавающими льдинами, съ отложеніемъ изъ воды по окраинамъ моря лесса, какъ продукта „сильнаго перетиранія кусковъ породъ" (p. 368). Далѣе авторъ пытается доказать ничтожное значеніе Полѣсскихъ болотъ для питанія рѣкъ и отсутствіе въ Полѣсьѣ ключей (pp. 371—373) и вкратцѣ перечисляетъ встрѣченныя здѣсь полезныя ископаемыя (pp. 373—375). (Ср. № 23).

420. 1881 г. *Choroszewski*. Poszukiwania geologiczne dokonane w ostatnich latach na Polesiu.—Pamiętnik Fizyjograficzny, t. I, 1881, pp. 115—132, z mapą Polesia (Tab. VII). (См. выше, № 419).

421. 1882 г. *В. Докучаевъ*. Схематическая почвенная карта черноземной полосы Европейской Россіи.—Тр. Имп. Вольн. Экон. Общ. 1882. I, pp. 428—467; съ картой.

На картѣ почти все Полѣсье оставлено бѣлымъ; граница почвъ съ содержаніемъ отъ $1/2$ до 2% гумуса проведена по линіи, идущей немного сѣвернѣе городовъ Ровно, Овруча и Рѣчицы.

422. 1882 г. *J. Antoni*. Z przeszłości Polesia Kijowskiego. Opowiadanie historyczne.—Warszawa. 1882. 8°. 86 pp.

Книга историческаго содержанія, касающаяся преимущественно судебъ Овручской земли, начиная съ XIV столѣтія; изрѣдка въ ней попадаются небезъинтересныя замѣчанія и о природѣ Овручскаго Полѣсья (pp. 2, 4, 8 и passim).

423. 1882 г. Каталогъ коллекціи минеральныхъ богатствъ Юго-Западнаго Края (представленной Кіев. Отд. И. Рус. Техн. Общества на выставку 1882 г.).—Всероссійская Промышленно-художественная выставка 1882 г. въ Москвѣ. Кіевское Отдѣленіе Имп. Русскаго Техническаго Общества. Кіевъ. 1882 г., pp. 16—35.

Въ этомъ каталогѣ кратко описаны слѣдующіе образцы горныхъ породъ, относящіеся къ области южнаго Полѣсья: кварцитъ изъ селеній Клинцы (№ 24), Озеряны (№ 25) и Сущаны (№№ 26—27), Овручскаго уѣзда (pag. 19); яшма изъ с. Збранокъ (№ 30), того же уѣзда (p. 20); бурый желѣзнякъ изъ с. Рудня-Переброды (№ 39), того же уѣзда (p. 21); раппакиви изъ с. Степановки (№ 83), того же уѣзда; красный гранитъ изъ с. Межирички на р. Ужѣ (№ 84), того же уѣзда (p. 24), сѣрый гранитъ изъ м. Олевска (№№ 89 и 98) и красный гранитъ изъ с. Воронова (№ 92), того же уѣзда (p. 25); гнейсъ изъ м. Олевска (№ 108, p. 26), красный кварцевый порфиръ изъ м. Норинска (№ 109—110, p. 26), глинистый порфиръ (№ 115) и коричневый порфиръ (№ 116, p. 27) изъ с. Збранокъ; сіенитъ изъ с. Васьковичей (№ 118), волынитъ оттуда же и изъ с. Михайловки (№№ 119—120), всѣ – Овручскаго уѣзда (p. 27); анамезитъ изъ с. Берестовца (№№ 121—122, p. 27) Ровенскаго уѣзда; лабрадоритъ изъ с. Васьковичей и урочища Захопская Лука (№№ 128, 129 и 131), Овруч. уѣзда (p. 28); розовые песчаники изъ с. Топильни (№№ 143—144), Бѣлокоровичей (№ 145) и Листвина (№ 146) и красные песчаники изъ с. Збранокъ (№№ 147—149), Новой Рудни (№ 150) и фіолетовый песчаникъ изъ м. Словечно (№ 151), Овруч. уѣзда (p. 30); лессъ изъ с. Струговщизны, того же уѣзда (№ 169, p. 34); тальковые сланцы изъ с. Збранокъ (№№ 170—173), Струговщизны (№ 174) и глинистые сланцы изъ с. Збранокъ (№№ 175—179, p. 34), того же уѣзда. Почти всѣ эти образцы доставлены К. А. Ставровскимъ, которому принадлежатъ и свѣдѣнія объ ихъ мѣстонахожденіяхъ.

424. 1882 г. *Киркоръ, А. К.* Природа Бѣлоруссіи.—Живописная Россія. Подъ ред. П. П. Семенова. Томъ III, ч. II, 1882, очеркъ VI, pp. 329—338.

425. *Idem.* Долина Припети.—Ibid., очеркъ VII, pp. 339—356.

426. *Idem.* Поселенія въ Бѣлорусскомъ Полѣсьѣ.—Ibid., очеркъ VIII, pp. 357—428.

Компилятивные популярные очерки, отчасти уже устарѣвшіе и принадлежащіе перу не-натуралиста, но тѣмъ болѣе интересные, какъ показатель общераспространенныхъ (по б. ч. невѣрныхъ)

представленій о природѣ Полѣсья. Впрочемъ, многія случайныя указанія и личныя наблюденія автора заключаютъ въ себѣ нелишенные интереса намеки на геологическія особенности Гродненскаго и Минскаго Полѣсья; таковы указанія на распространеніе эрратическихъ валуновъ, на характеръ рѣкъ и болотъ, на ихъ измѣненія въ историческое время, на связь ихъ съ ключами.

427. 1882 г. *Меллеръ, В.* Карта мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ Европейской Россіи.—Спб. 1882 г. 1 листъ. Масштабъ 100 в. въ дюймѣ.

На площади Полѣсья указано общирное распространеніе средне- и нижне-третичныхъ отложеній, на юго-западѣ—мѣловыхъ отложеній, на юго-востокѣ до широты Овруча—гранитовъ и гнейсовъ, а также желѣзныхъ рудъ; у г. Овруча показано мѣстонахожденіе янтаря и лигнита (повидимому, въ с. Збранкахъ); янтарь показанъ и къ юго-западу отъ г. Пинска, между р. Припятью и Пиной.

428. 1882 г. *Тарановскій.* Топографическо-статистическіе матеріалы съ приложеніемъ 4-хъ картъ Юго-Западнаго края (Кіевская, Подольская и Волынская губерніи).—Кіевъ. 1882 г., 8°. XIII+324 рр., 2 статистис. таблицы, 4 карты.

Въ первомъ отдѣлѣ („общій очеркъ Юго-Западнаго края") сгруппированы краткія свѣдѣнія географическія (рр. 1—5), орографическія (рр. 5—10), гидрографическія (рр. 11 – 23), флористическія (рр. 23—24), о полезныхъ ископаемыхъ (р. 25) и животныхъ (р. 26) и о климатѣ края (рр. 27—29).

Приводимыя авторомъ данныя въ преобладающемъ большинствѣ случаевъ случайны, очень кратки и устарѣли.

429. 1882 г. Труды Кіевскаго Вспомогательнаго Комитета по устройству всероссійской промышленно-художественной выставки 1882 г. въ Москвѣ. Изд. подъ ред. проф. Н. А. Бунге.—Кіевъ. 1882, 4°, XIII+409 рр.

Въ спискѣ заводовъ и фабрикъ юго-западнаго края упоминаются, между прочимъ, и находящіеся въ предѣлахъ южнаго Полѣсья заводы: стеклянные (рр. 15—16); фарфоровые и фаянсовые (м. Городница – р. 18); горшечное кустарное производство въ с.

Лопатичахъ, Овручскаго уѣзда (p. 19), многочисленные кирпичные заводы (г. Ровно, м. Деражно, Клевань, Бормаки, Глинскъ, Б. Житинъ,—p. 20; м. Бережница, Торчинъ, Жолобово, Топульно,—p 22); известкообжигательныя печи (с. Буковка, Луцкаго у., p. 30). Въ третьей части приводятся интересныя подробности, напр., о мѣсторожденіяхъ лабрадора въ Кіевской губ. (с. Каменный Бродъ), о каменоломняхъ жерновыхъ песчаниковъ въ Кіевской губерніи и проч.,—все это находится внѣ площади Полѣсья; упоминается, что первая доменная печь на Волыни построена около 1803 г. въ с. Любашахъ (Ровенскаго уѣзда),—p. 341; подробно описывается желѣзодѣлательное производство южныхъ уѣздовъ Волынской губерніи; упоминается о находкѣ бураго угля въ Ровенскомъ уѣздѣ (?) безъ обозначенія мѣстности,—pag. 356.

430. 1882 г. *И. Шмальгаузенъ.* О стволѣ папоротника Protopteris punctata Sternb.—Зап. Кіев. Общ. Ест. т. VI. вып. 2-й, 1882, pp. 216—219, табл. VIII.

Очень интересное описаніе ствола сеноманскаго (?) папоротника изъ коллекціи покойнаго проф. Роговича; къ сожалѣнію, мѣсторожденіе этой окаменѣлости невыяснено: указывается „*Ромничъ* въ Волынской губерніи"; судя по тому обстоятельству, что описанная окаменѣлость была доставлена проф. Роговичу Ковельскимъ исправникомъ, надо думать, что „Ромничъ" долженъ находиться въ Ковельскомъ уѣздѣ; на дѣлѣ же ни въ этомъ уѣздѣ, ни во всей Волынской губерніи селенія съ такимъ или сходнымъ названіемъ не оказывается (по справкамъ въ изданіяхъ мѣстнаго и центральнаго статистич. комитетовъ). Неизвѣстно также, найдена ли описанная окаменѣлость среди валуновъ, или же въ коренномъ мѣсторожденіи; проф. Шмальгаузенъ замѣчаетъ въ концѣ своей статьи, что „этотъ папоротникъ является очень распространеннымъ въ средней Европѣ, встрѣчается и у насъ *въ мѣловой формаціи Волынской губерніи* и тоже на отдаленномъ сѣверѣ Гренландіи„ (p. 219).

431. 1883 г. *Guthe-Wagner.* Lehrbuch der Erdkunde. 5-te Aufl.—1883. Bd. I—II.

Книга эта имѣетъ историческое значеніе для изученія рельефа Полѣсья.

432. 1883 г. *В. Докучаевъ.* Русскій черноземъ.—Спб. 1883 г., IV+376 pp. Съ схематической почвенной картой черноземной полосы Европейской Россіи.

Въ этой извѣстной классической работѣ описанію мѣстностей, входящихъ въ составъ Полѣсья, посвящена одна лишь страница (pag. 92). Авторъ пишетъ, что „отъ станціи Печановки къ Полонному, Дубно и Ковелю наступила типичная сѣверная природа, до деталей напоминая мнѣ полѣсья верховьевъ Днѣпра и Западной Двины: та же поразительная равнинность, сильно затрудняющая стокъ атмосферныхъ водъ, та же масса мокрыхъ болотистыхъ луговъ съ *черногрязью* Рупрехта въ составѣ и прекраснымъ зеленымъ дерномъ и весьма частыми кочками на поверхности; та же масса озеръ и сотни ручейковъ съ едва очерченными берегами". Лѣсъ съ приближеніемъ къ сѣверу дѣлается все болѣе сплошнымъ, превращается изъ лиственнаго въ хвойный, но мелкорослый вслѣдствіе сырой почвы; „однообразіе природы нарушается только тѣмъ, что здѣсь и тамъ возвышались отдѣльные песчаные бугры и болѣе плоскія, иногда лессовыя, иногда песчаныя, возвышенности", на которыхъ „наземнорастительныя почвы почти вовсе не отличались по цвѣту отъ коренныхъ свѣтложелтыхъ породъ и имѣли обыкновенно толщину въ 2—4″, рѣдко 6". Послѣ этихъ краткихъ, но очень цѣнныхъ замѣчаній авторъ описываетъ почвы, между прочимъ, изъ окрестностей г. Ровно.

433. 1883 г. *Л. Долинскій.* О минеральныхъ богатствахъ Юго-Западнаго Края и о мѣрахъ для выясненія промышленнаго ихъ значенія.—Зап. Кіев. Отд. И. Рус. Техн. Общ. т. XIII, 1883, № 7, pp. 159—166.

Краткая статья, преимущественно экономическаго характера

434. 1883 г. Каменные и лѣсные матеріалы на юго-западныхъ желѣзныхъ дорогахъ.—Кіевъ. 1883 г. 4°. 41+XV+XXI pp.

435. 1883 г. *А. Карпинскій.* Замѣчанія о характерѣ дислокаціи породъ въ южной половинѣ Европейской Россіи.—Горн. Журн. 1883, т. III, № 9, pp. 434—445. (*Реф.* автора—Тр. Спб. Общ. Ест. т. XIII, вып. 2-й, 1883, pp. 96—97).

Кромѣ общаго интереса для изученія тектоники Европейской Россіи, эта замѣчательная по широтѣ обобщенія работа и непосредственно затрогиваетъ область Полѣсья.

436. 1883 г. *Пашкевичъ, В.* Очеркъ флоры цвѣтковыхъ растеній Минской губерніи.—Тр. Спб. Общ. Ест. 1883 г., т. XIII, вып. II, pp. 111—228.

Во введеніи авторъ сообщаетъ нѣкоторыя данныя о „положеніи, пространствѣ, распредѣленіи земель, устройствѣ поверхности и орошеніи“ губерніи (pp. 113—116), затѣмъ „геологическія данныя“ (pp. 116—119) и о почвѣ (pp. 119—120); всѣ эти данныя, какъ указываетъ самъ авторъ, заимствованы изъ печатныхъ источниковъ. Главное содержаніе статьи составляетъ описаніе флоры.

437. 1883 г. Полѣсье. Библіографическіе матеріалы по исторіи, географіи, статистикѣ, этнографіи и экономическому состоянію Полѣсья.—Спб. 1883 г. 8°. I+VI+X+274+1 стр.

По геологіи и гидрографіи Полѣсья въ этомъ сборникѣ находимъ очень неполную библіографію и притомъ нелишенную крупныхъ ошибокъ.

438. 1883 г. *Реклю, Э.* Земля и люди. Всеобщая географія. Томъ V, вып. 2. Европейская Россія.—Спб. 1883 г. 8°, 4+512+VIII+1 pp. (См. №№ 366 и 442).

439. 1883 г. *Choroszewski, W.* Wyniki z doświadczeń hydrometrycznych nad rzekami Litewskiego i Wołyńskiego Polesia.—Pamiętnik Fizyiograficzny 1883, t. III, pp. 80—81.

Авторъ приводитъ слѣдующія гидрометрическія данныя о рѣкахъ Литовскаго и Волынскаго Полѣсья, добытыя Западной экспедиціей по осушенію болотъ (ген. Жилинскаго):

Р. Припять, длина 570 в.; сред. скорость 1,4 ф. въ сек.; среднее паденіе 2 д. на версту; дебитъ 34,0 куб. саж. въ сек. Ея лѣвые притоки: Ясельда, длина 155 в.; сред. скорость 1,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 4,0 д. на версту; дебитъ 1,0 куб. саж. въ сек.; Бобрикъ, длина 65 в.; сред. скорость 1,5 ф. въ сек.; среднее паденіе 8,5 д. на версту; дебитъ 0,7 куб. саж. въ сек.; Цна, длина 85

в.; сред. скорость 1.1 ф. въ сек.; среднее паденіе 9,0 д. на версту; дебитъ 0,9 куб. саж. въ сек.; Смерть, длина 27 в.; сред. скорость 0,8 ф. въ сек.; среднее паденіе 4,0 д. на версту; дебитъ 0,9 куб. саж. въ сек.; Лань, длина 132 в.; сред. скорость 1,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 9,0 д. на версту; дебитъ 0,8 куб. саж. въ сек.; Случь сѣв., длина 145 в.; сред. скорость 1,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 4,0 д. на версту; дебитъ 3,0 куб. саж. въ сек.; Птичь, длина 275 в.; сред. скорость 1,75 ф. въ сек.; среднее паденіе 6,0 д. на версту; дебитъ 5,0 куб. саж. въ сек.; Тремля, длина 65 в.; сред. скорость 0,8 ф. въ сек.; среднее паденіе 9,0 д. на версту; дебитъ 0,3 куб. саж. въ сек.; Иппа, длина 75 в.; сред. скорость 1,5 ф. въ сек.; среднее паденіе 10,0 д. на версту; дебитъ 0,9 куб. саж. въ сек. Правые притоки: Турія, длина 165 в.; сред. скорость 0,4 ф. въ сек.; среднее паденіе 20,0 д. на версту; дебитъ 0,3 куб. саж. въ сек.; Стоходъ, длина 155 в.; сред. скорость 0,9 ф. въ сек.; среднее паденіе 5,0 д. на версту; дебитъ 0,8 куб. саж. въ сек.; Стырь, длина 230 в. (отъ Луцка), сред. скорость 1,6 ф. въ сек.; среднее паденіе 5,5 д. на версту; дебитъ 6,0 куб. саж. въ сек.; Горынь, длина 240 в. (отъ Алекс.); сред. скорость 1,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 8,5 д. на версту; дебитъ 6,5 куб. саж. въ сек.; Ствига, длина 120 в.; сред. скорость 1,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 12,0 д. на версту; дебитъ 3,0 куб. саж. въ сек.; Свиноводы, длина 33 в.; сред. скорость 0,6 ф. въ сек.; среднее паденіе 18,0 д. на версту; дебитъ 0,1 куб. саж. въ сек.; Уборть, длина 185 в. (отъ Эмильчина); сред. скорость 1,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 7,0 д. на версту; дебитъ 1,2 куб. саж. въ сек.; Славечна, длина 115 в.; сред. скорость 0,3 ф. въ сек; среднее паденіе 16,0 д. на версту; дебитъ 0,7 куб. куб. саж. въ сек.; Ужъ, длина 135 в. (отъ Искорости); сред. скорость 2,0 ф. въ сек.; среднее паденіе 15,0 д. на версту; дебитъ 1,8 куб. саж. въ сек.

Въ среднемъ для всѣхъ притоковъ Припяти можно принять скорость теченія 1 ф. сек., паденіе 9 д. на версту.—(Всѣ эти данныя мало согласны съ дѣйствительностью и съ окончательными результатами работъ западной экспедиціи. См. № 654).

440. 1883–1893 гг. *Лееръ, Г. А.* Энциклопедія военныхъ и морскихъ наукъ. Т. I—Спб. 1883 г., 8°. XXIV+572 pp.—Т. II. 1885 г. VIII+621 pp.—Т. III. 1888 г, IX+584 pp.—Т. IV. 1889 г.

X+742 pp.—T. V. 1891 г., XII+642 pp.—T. VI, 1893 г. VIII +626 pp.

Книга эта, представляющая сокращенное переработанное изданіе „Словаря“ *Зедделера* (№ 171), содержитъ лишь очень краткія, со спеціально военнымъ характеромъ, статьи географическаго содержанія, изъ которыхъ нѣкоторый интересъ представляетъ одна только статья „Полѣсье“ (т. VI, pp. 119—120).

441. 1884 г. *Головацкій, А.* Географическій словарь западнославянскихъ и юго-славянскихъ земель и прилежащихъ странъ.—Вильно. 1884 г., 8⁰, XXXII+372 pp., 1 карта.

Содержитъ весьма краткія (и нелишенныя ошибокъ) свѣдѣнія, между прочимъ, и о нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Полѣсья.

442. 1884 г. *Иностранцевъ, А.* Геологическій очеркъ Европейской Россіи. Съ 5 карточками.—Земля и Люди, Элизе Реклю. Дополненіе къ II выпуску V тома. Спб. 1884 г., 8⁰, 2+300 pp.

Очеркъ этотъ составленъ довольно небрежно и не лишенъ ошибокъ. Въ началѣ авторъ касается въ общихъ чертахъ орографіи Европейской Россіи, причемъ высказываетъ своеобразные и совершенно несогласные съ дѣйствительностью (и съ имѣвшимися въ то время данными) взгляды. Авторъ пишетъ: „Если бы потребовали отъ насъ представить поверхность Европейской Россіи въ видѣ наиболѣе простой схемы, то мы должны были бы изобразить Европейскую Россію равниною, нѣсколько приподнятою въ центрѣ и спускающеюся къ своимъ окраинамъ, но на этихъ послѣднихъ довольно круто приподнятою горными кряжами“ (p. 67). Въ частности, въ юго-западной Россіи высоты Волыни и Подоліи примыкаютъ, по представленію автора, къ болѣе значительнымъ высотамъ Австріи (p. 66). Авторъ настаиваетъ на отсутствіи слѣдовъ дислокаціи въ Европейской Россіи внѣ горныхъ хребтовъ. Среднеюрское море соединялось, по мнѣнію автора, широкимъ рукавомъ чрезъ Полѣсье съ польскимъ юрскимъ моремъ (карточка № 3 и p. 83). Въ началѣ мѣлового періода, по представленію автора, море покрывало, между прочимъ, всю западную Россію, въ томъ числѣ и все Полѣсье (карточка № 4). Олигоценовыя отложенія Литвы содержатъ, по увѣренію автора, между, прочимъ „пласты“

янтаря (p. 88). Лессъ авторъ считаетъ продуктомъ отложенія изъ ледниковыхъ ручьевъ и рѣчекъ (p. 92).

443. 1884 г. *Lubieński, J.* Zasoby mineralne gub. Wołyńskiej. —Inżynieria i Budownictwo, 1884, t. VI, №№ 8—15. (См. № 455).

444. 1884 г. *Мельниковъ, Н. П.* Современное состояніе промышленности на Югѣ Россіи, въ связи съ сельско—хозяйственной и заводской выставкой 1884 года въ Одессѣ.—Одесса, 1884 г., 8⁰, 590 pp.

Въ книгѣ этой помѣщены, между прочимъ, слѣдующія статьи: *Л. Долинскій.* Минеральныя богатства Юго-Западнаго Горнаго Округа (pp. 195—216); *М. Мельниковъ.* Описаніе горнозаводской промышленности Юга Россіи (pp. 217—299); *М. Мельниковъ.* Фосфориты Подоліи (pp. 300—308). Во всѣхъ этихъ статьяхъ имѣются лишь очень скудныя данныя о площади Полѣсья.

445. 1884 г. *Michow, H.* Die ältesten Karten von Russland. Mit 3 Karten u. 1 Skizze.—Hamburg. 1884, 8⁰, 91 pp., 3 Karten

Послѣ обзора литературы, авторъ даетъ краткое описаніе древнихъ картъ Россіи (Европейской), останавливаясь подробнѣе на картахъ *S. Münster'a* 1544 года (см. № 20), *A. Wied'a* 1555 г. (№ 19) и *B. Agnese* 1525 г. (№ 16), копіи которыхъ приложены къ книгѣ. На всѣхъ трехъ картахъ не обозначено „моря" или большого озера въ Полѣсьѣ; только на картѣ Вида къ сѣверу отъ г. Орши обозначенъ справа притокъ Днѣпра, начинающійся изъ довольно крупнаго озера, расположеннаго, повидимому, въ нынѣшнемъ Полѣсьѣ; но существованіе этого озера настолько же невѣроятно, насколько неправильно положеніе г. Орши при устьѣ большого праваго притока Днѣпра. (Ср. №№ 16, 17, 19, 20, 22, 23 и 33).

446. 1884 г. *Тилло, А.* Матеріалы по гипсометріи Европейской Россіи. Сводъ нивеллировокъ желѣзныхъ дорогъ и каталогъ высотъ надъ уровнемъ моря желѣзнодорожныхъ станцій.—Спб. 1884 г., 8⁰, 134 pp.

Очень цѣнный сводъ абсолютныхъ отмѣтокъ желѣзнодорожныхъ станцій, впослѣдствіи исправленный Рыльке (см. № 570).

447. 1884 г. *Schmalhausen.* Beiträge zur Tertiär—Flora Süd—West—Russlands.—Paläontol. Abhandl., herausgeg. von Dames und Kayser. Bd. I, Heft 4. Berlin. 1884, pp. 285—335, Taf. XXVIII—XLI.

448. 1884 г., *И. Шмальгаузенъ.* Матеріалы къ третичной флорѣ Юго-Западной Россіи.—Зап. Кіев. Общ. Ест. т. VII, вып. 2-й, 1884, pp. 289—432. Табл. I—XIV.

Въ этой статьѣ описаны, между прочимъ, растительные остатки изъ третичнаго песчаника близъ станціи Могильной, Овручскаго уѣзда (pp. 362—389); здѣсь авторомъ опредѣлено 17 видовъ, по б. части олигоценовыхъ растеній.

449. 1885 г. *Барсовъ, Н. П.* Очерки русской исторической географіи. Географія начальной (Несторовой) лѣтописи. Изд. 2-ое.— Варшава. 1885 г. 8°. IV+371+II pp.

Трудъ этотъ касается отчасти и природы мѣстностей, принадлежащихъ нынѣшнему Полѣсью (pp. 127—129).

450. 1885 г. Волости и важнѣйшія селенія Европейской Россіи. Изданіе Центр. Статистич. Комитета. Вып. III. Губерніи малороссійскія и юго-западныя.—Спб. 1885 г. 4°, 349 pp.

Полезное для справокъ и синонимики мѣстностей изданіе, дающее также нѣкоторыя указанія названій урочищъ и селеній (напр. Каменныя Горы, Бѣлая Гора, Каменное, Гряда и проч.).

451. 1885 г. *Гедройцъ, А. Э.* Предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ по направленію Вильно—Ровенской ж. д. на участкѣ между Вильно и р. Припетью.—Изв. Геол. Комит. 1885 г., т. IV, pp. 345—350.

Для области центральнаго и южнаго Полѣсья интереснымъ является указаніе автора на значительное развитіе безвалунныхъ песковъ къ югу отъ станціи Барановичи (p. 348), а также о постепенномъ по направленію къ югу превращеніи валунныхъ глинъ въ валунные пески (p. 347). Въ статьѣ этой можно также найти факты, указывающіе, по моему мнѣнію, на существованіе цѣпи конечныхъ моренъ (II-го оледенѣнія) къ югу отъ „полосы озеръ" (p. 347), напр., близъ ст. Молчадь (p. 348).

452. 1885 г. *Л. Долинскій.* Горный отдѣлъ на Одесской сельско-хозяйственной и фабрично-заводской выставкѣ въ 1884 г. — Зап. Общ. Сел. Хоз. Ю. Росс. 1885 г., № 1, отд. III, pp. 7—39; № 3, pp. 130—137.

453. 1885 г. *Карпинскій, А. П.* О нахожденіи ископаемой древесной смолы въ Ровенскомъ уѣздѣ Волынской губерніи.—Извѣстія Геол. Комит. 1885 г., т. IV, № 10 (краткія замѣтки о матеріалахъ, доставляемыхъ въ Геологическій Комитетъ), pp. 401—403.

Въ Геологичесій Комитетъ были доставлены кусочки ископаемаго смолистаго вещества, найденнаго въ селѣ *Берестъъ*, [1]) Ровенскаго уѣзда, при рытьѣ колодца, и проба воды изъ послѣдняго. Вода оказалась прѣсною, но содержащей въ небольшомъ количествѣ (около 0,5 грм. литръ) соли хлористыя и сѣрнокислыя (натрія, калія и кальція), а также углекислыя (кальція и магнія), кромѣ того свободный сѣрнистый водородъ и органическія вещества. Смолистое вещество представляетъ по б. части бурую массу, по консистенціи сходную съ камедью; съ поверхности куски обыкновенно покрыты рыхлой, мутной, разсыпающейся оболочкой, подъ которой ядро оказывается иногда совершенно гладкимъ, то слабо—желтоватымъ, почти безвѣтнымъ, то совершенно прозрачнымъ,то слабо—мутнымъ, то тождественнымъ съ янтаремъ (къ которому относится и безцвѣтная прозрачная разность); бурое видоизмѣненіе колется легко и даже можетъ быть раздроблено пальцами, остальныя—трудно разбиваются молоткомъ; всѣ отличія связаны между собою переходами. Всѣ они представляютъ продуктъ измѣненія одного и того же вещества; одни отличія весьма сходны съ обыкновенной высохшей древесной смолою, другія же не отличаются отъ типическаго янтаря.

454. 1885 г. *K. Kroustchoff.* Note préliminaire sur la wolhynite de M. Ossowski.—Bull. Soc. Minér. de France. VIII. 1885. № 9, pp. 441—451. Pl. V.

(Реф.—Русс. Геол. Библ. 1885, № 249, p. 101).

Краткая предварительная замѣтка.

---

[1]) Въ „Спискѣ насел. пунктовъ Волын. губ.“, 1899 г. и въ изданіи Центр. Стат. Комит. „Волости и важн. сел. Евр. Россіи“, вып. III (1885) село съ такимъ названіемъ въ Ровен. уѣздѣ показано въ Домбровицкой волости; это же село наименовано на картахъ (10 в. и 3-верстнаго масштаба) *Берестомъ* (къ югу отъ м. Домбровицы).

455. 1885 г. *Lubieński, J.* Sprawozdanie z podróży odbytej w celach poszukiwań gieologicznych po Galicyi, Wołyniu i Podolu. —Inżynieryja i Budownictwo 1885, t. VII, №№ 16—21. (См. № 443).

456. 1885 г. ***Мацкевичъ, И. Ф.*** Географическій, геологическій и историческій очеркъ Волынской губерніи.—Памят. кн. Волын. губ. на 1886 г., изд. Губ. Стат. Комитета. Житоміръ. 1885 г., 8⁰, отд. III, pp. 1—9.

Компилятивная и очень краткая статья, не дающая никакихъ новыхъ данныхъ.

457. 1885 г. ***Никитинъ, С.*** Предѣлы распространенія ледниковыхъ слѣдовъ въ центральной Россіи и на Уралѣ.—Изв. Геологич. Комит. 1885 г., т. IV, pp. 185—222, съ картой.

По отношенію къ площади Полѣсья данныя, приводимыя авторомъ (на основаніи крайне недостаточнаго знакомства его съ литературой), весьма скудны и неполны, а указываемые имъ предѣлы распространенія ледниковыхъ слѣдовъ оказались, по моимъ изслѣдованіямъ, совершено не соотвѣтствующими дѣйствительности.

458. 1885 г. *Рафальскій.* Ровенскій уѣздъ въ полосѣ рѣкъ Стубели и Устья, притоковъ Горыни. (Изъ путешествій по Волынской губерніи, напечатанныхъ въ „Волынскихъ Губернскихъ Вѣдомостяхъ“ 1884—1885 годовъ).—Житоміръ. 1885 г., 8⁰, II+229 pp и приложенія (таблицы).

Въ первой главѣ авторъ приводитъ нѣкоторыя общія геологическія данныя о Волыни, заимствованныя главнымъ образомъ изъ работъ Г. Оссовскаго. Нѣкоторый интересъ представляютъ замѣчанія автара о границѣ Полѣсья (pp. 1—2 и 58—59), о рельефѣ мѣстности (p. 2), объ обнаженіяхъ („отвѣсныя покатости“) по р. Устью (p. 31), описаніе с. Пересопницы (pp. 38—40) и с. Городка (pp. 46—47); въ послѣднемъ мѣстѣ авторъ выходы мѣла принимаетъ за „богатыя залежи превосходнаго каолина“ и т. д. На стр. 56—57 авторъ принимаетъ бывшее когда то продолженіе Балтійскаго моря (sic) до с. Грабова на р. Горыни на основаніи очень наивныхъ аргументовъ. Главное содержаніе книги составляетъ историческая судьба описываемой мѣстности.

459. 1886 г. *Б.* Волынское Полѣсье.—Волынск. Губ. Вѣдом. 1886 г., №№ 3 и 7.—(Реф. Русск. Геол. Библ. 1886 г., № 235, род. 114).

Въ статьѣ этой, составленной главнымъ образомъ на основаніи компилятивныхъ данныхъ, упоминаются, между прочимъ, слухи о находкахъ янтаря по Горыни, Случи и Стыри и приводятся дѣйствительныя находки у м. Домбровицы, Бережницы и д. Александровки.

460. 1886 г. *Vandas K.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Flora Wolhyniens.—Oesterr. Botan. Zeitschr. 1886, Iahrg XXXVI, pp. 155—159, 192—195.

Авторъ собиралъ растенія въ окрестностяхъ Клевани, Цумани и до Славуты. Въ спискѣ собранныхъ имъ болѣе рѣдкихъ растеній нѣтъ Azalea pontica. Авторъ обращаетъ вниманіе на рѣзкое различіе лессоваго и полѣсскаго ландшафтовъ: „Während um Konstantinow eine hügelige, unebene Gegend vorherrscht, nehmen bei Cuman die grossen, mittelrussischen Sumpfwälder, wo noch Elenthiere anzutreffen sind, ihren Anfang, so das sich hier die floristischen Verhältnisse recht interessant gestalten“ (p. 155).

461. *А. Гедройцъ.* Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Полѣсьи.—Изв. Геол. Ком. 1886 г., т. V, № 7—8, pp. 319—327.

Статья представляетъ краткое изложеніе главнѣйшихъ результатовъ изслѣдованій автора вдоль строившихся линій жел. дорогъ Лунинецъ—Ровно и Лунинецъ—Гомель, а также по р. *Горыни отъ г. Ровно до впаденія ея* въ р. Припять.

462. 1886 г. *Giedrojc, A.* Sprawozdanie z poszukiwań gieologicznych, dokonanych w gub. Grodzieńskiej i przyległych jej pow. Kr. Polskiego i Litwy w r. 1878.— Pam. Fizyjogr. 1886, t. VI. (См. №№ 461, 451 и 578).

463. 1886. Die Entwässerung und Urbarmachung des Polesje. —Globus 1886, Bd. XLIX, № 24.

464. 1886 г. *Долинскій, Л.* Статистическія свѣдѣнія за 1884—1885 г. по юго-западному горному округу.—Записки Одесск. Отд. И. Русск. Технич. Общ. 1886 г., pp. 81—122.

Статья содержитъ указанія на мѣста добыванія различныхъ полезныхъ ископаемыхъ, между прочимъ, и на площади южнаго Полѣсья; къ сожалѣнію, указанія эти не отличаются достаточной полнотой и точностью.

465. 1886 г. *Долинскій, Шимановскій* и *Ясинскій.* Бурый уголь и желѣзныя руды въ Подольской и Волынской губерніяхъ.—Южно-Русскій Горный Листокъ 1886 г., № 140—141, pp. 1887—1894, съ картою и планомъ.

466. 1886 г. *Kroustchow, K.* Notes pour servir á l'étude lithologique de la Volhynie. I-e partie.—Bull. d. l. Soc. Minéral. d. France 1886, t. IX, № 7, pp. 250—258.

467. 1886 г. *А. Лагоріо.* Отзывъ о сочиненіи студента *Пфаффіуса* на тему „Полное изслѣдованіе такъ называемаго базальта около города Ровно Волынской губерніи."—Варш. Унив. Изв. 1886 г. № 6, pp. 39—41.

Въ этомъ отзывѣ интересны слѣдующія замѣчанія проф. *Лагоріо*: „Во всей обширной равнинѣ отъ предгорій Карпатовъ до Урала это единственный выходъ ко дню несомнѣнно изверженной породы и болѣе юной, чѣмъ породы южно-русскаго, такъ называемаго, гранитнаго плато". По мнѣнію автора, Берестовецкій базальтъ—„одинъ изъ немногихъ примѣровъ горныхъ породъ, изверженныхъ въ этотъ (мѣловой) періодъ, не только въ Россіи, но и во всѣхъ доселѣ геологически изученныхъ странахъ. Въ предѣлахъ Россіи такія по возрасту соотвѣтствующія изверженныя породы встрѣчаются еще только въ Крыму и на Кавказѣ". Проф. *Лагоріо* согласенъ съ авторомъ (*Пфаффіусомъ*), что „изслѣдованная порода, какъ болѣе древняя, не относится къ базальтамъ и что ее слѣдуетъ причислить къ *мелафирамъ* (діабазовымъ порфиритамъ мѣлового періода или мезобазальтамъ) и что возрастъ ея мезозойскій" (p. 41). (Ср. № 469).

468. 1886 г. *М. Миклуха-Миклай.* О метаморфическихъ явленіяхъ въ Волынскихъ гнейсахъ.—Тр. Спб. Общ. Ест. 1886 г., т. XVII, вып. 1-й, pp. 16—18.

Не указывая мѣсторожденій изслѣдованнаго матеріала, авторъ описываетъ замѣщеніе въ гнейсахъ слюды (біотита) вторичнымъ полевымъ шпатомъ и кварцемъ и указываетъ на возможность на этомъ основаніи возстановить гнейсовую чечевичную структуру въ гнейсо—гранитѣ.

469. 1886 г. *St. Pfaffius.* Opis tak zwanego „anamezytu wołyńskiego" znajdującego się koło miasta Równego w gub. Wołyńskiej.—Pamiętnik Fizyjograficzny. VI. 1886. pp. 31—54. Tab. I—III. (Реф. *А. Карпинскаго.*—N. Jahrb. Min. 1888, Bd. II, pp. 75—79).

Авторъ даетъ описаніе обнаженій въ д. Берестовцѣ, распространенія изверженной породы, ея отношеній къ осадочнымъ породамъ и подробное химическое и микроскопическое изслѣдованіе породы. Въ породѣ найдены авторомъ лабрадоръ, авгитъ, ильменитъ, магнетитъ, металлическое желѣзо(0,04%), апатитъ, стекловатая основная масса и минералы вторичнаго происхожденія (хлоритъ и друг.). Время изверженія авторъ относитъ къ „самому началу мѣловой эпохи" и называетъ породу авгитовымъ порфиритомъ. (См. выше, № 467).

470. 1886 г. *Rehmann, A.* Kotlina Prypeci i błota pińskie pod względem przyrodniczym.—Ateneum, 1886. t. II.

Статья преимущественно ботаническаго содержанія. Любопытныя соображенія по поводу Azalea pontica.

471. 1886 г. Туровское княжество.—Минскій Листокъ 1886 г., № 29.

472. 1887 г. *Андріяшевъ, А. М.* Очеркъ исторіи Волынской земли до конца XIV столѣтія. Съ картой.—Кіевъ. 1887 г., II + 232 pp., карта.

Въ главахъ II-ой („страна") и IV-ой („географическій очеркъ"), представляющихъ компиляцію изъ различныхъ источниковъ, находятся, не смотря на многочисленныя ошибки, нѣкоторыя нелишенныя интереса указанія, относящіяся къ рельефу, гидрографіи, почвамъ, лѣсамъ и дорогамъ Волынскаго Полѣсья.

473. 1887 г. *Армашевскій П.* О нѣкоторыхъ кристаллическихъ породахъ Овручскаго уѣзда Волынской губерніи.—Зап. Кіев. Общ. Ест. 1887 г., т. VIII, вып. 2-й. Прот. Общ. собр. 1886 г., pp. XXXVIII—XXXIX.

Краткая протокольная замѣтка.

По автору, „волынитъ" Овручскаго уѣзда содержитъ лабрадоръ, пироксенъ и магнитный желѣзнякъ въ видѣ основной массы, въ которой разсѣяны крупныя недѣлимыя лабрадора; авторъ причисляетъ волынитъ къ діабазовымъ порфирамъ, переходящимъ, съ одной стороны, въ среднезернистую породу съ содержаніемъ роговой обманки, біотита, кварца и моноклиническаго полевого шпата, съ другой стороны,—въ крупнозернистую габбровую породу и бѣлую лабрадоритовую породу; въ той же мѣстности встрѣчается и мелкозернистая порода оливиноваго габбро. Въ Васьковичахъ въ массѣ діабазоваго порфира находятся уединенные участки фельзитоваго порфира. (См. №№ 325, 328, 334). Всѣ эти данныя не подтвердились позднѣйшими изслѣдованіями компетентныхъ петрографовъ (см. № 559).

474. 1887 г. *A. Giedroyc.* Sprawozdanie z badań gieologicznych wzdłuż linii kolei Wileńsko—Rowieńskiej, w roku 1884 i 1885 dokonanych.—Pamiętnik Fizyjograficzny. 1887 г., t. VII, pp. 3—10.

Переводъ статей, напечатанныхъ въ Изв. Геол. Ком. въ 1885 и 1886 годахъ (см. выше, №№ 451, 461 и 578).

475. 1887 г. *Долинскій, Л.* Статистическія свѣдѣнія за 1885 и 1886 годы по юго-западному горному округу.—Зап. Одесск. Отд. И. Русск. Техн. Общ. 1887 г., pp. 21—69.

476. 1887 г. *Idem.* То же.—Горный Журн. 1887 г., т. IV, № 12, pp. 485—501. (См. № 464).

477. 1887 г. *Забѣлинъ, А.* Военно—статистическое обозрѣніе Волынской губерніи. Часть 1-я.—Кіевъ. 1887 г., 8°, XXXV+365 pp., 2 карты.

Послѣ краткаго историческаго очерка (pp. I—XXXV) и описанія топографіи губерніи (pp. 1—15), въ этой книгѣ находимъ

очеркъ гидрографіи (pp. 15—46), лѣсовъ (pp. 46—58), почвъ и геологическаго строенія (pp. 59—63), полезныхъ ископаемыхъ (pp. 63—81), климата (pp. 81—92), путей сообщенія (pp. 92—110), а также нѣкоторыхъ производствъ, связанныхъ съ полезными ископаемыми (pp. 296—стеклянные, чугуно—плавильные, желѣзодѣлательные, фарфоровые и кирпичные заводы). Упомянутыя главы даютъ краткія свѣдѣнія компилятивнаго характера, нелишенныя ошибокъ. Къ книгѣ приложена, между прочимъ, почвенная карта (маст. 25 в. въ дюймѣ), на которой красками обозначены области распространенія почвъ: черноземной, „глинисто-черноземной", глинистой, глинисто-песчаной, песчано-глинистой, „глинисто-мергельной, наз. громышъ" и песчаной и иловатой.

478. 1887 г. *А. Карпинскій.* Очеркъ физико—географическихъ условій Европейской Россіи въ минувшіе геологическіе періоды.— Спб. 1887. (Приложеніе къ LV тому Зап. Имп. Акад. Наукъ. № 8).

Въ этой классической работѣ, сжато обобщающей всю совокупность геологическихъ фактовъ объ Европейской Россіи, находимъ немало важныхъ руководящихъ указаній и по отношенію къ площади Полѣсья.

479. 1887 г. *Lagorio, A.* Ueber die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma.—Tschermak's Min. и Petrogr. Mittheil. 1887, Bd. VIII, pp. 421—529.

На страницахъ 479—480 авторъ приводитъ (подъ № 69) полный химическій анализъ „содержащаго металлическое желѣзо мезобазальта изъ Ровно, Волынской губ." (анализъ произведенъ подъ руководствомъ автора С. Пфаффіусомъ, см. № 434), а на страницахъ 483—485 дана геологическая, петрографическая, микроскопическая и химическая характеристика породы изъ д. Берестовца.

480. 1887 г. *Миклуха—Маклай, М.* Отчетъ о геологическихъ изысканіяхъ въ Житомірскомъ и Новоградъ—Волынскомъ уѣздахъ Волынской губерніи.—Записки И. Спб. Минералогич. Общ. 1887 г., ч. XXIII, протоК., pp. 348—349.

481. 1887 г. *Митте, М.* О результатахъ буровыхъ работъ, производимыхъ за послѣднее время въ Полѣсьи.—Зап. Мин. Общ. 1887 г., ч. XXIII, протоК. засѣд. pp. 340—341.

Очень краткое сообщеніе. Авторъ приходитъ къ слѣдующему общему выводу: „Верхніе песчанистые слои, на которыхъ залегаютъ Полѣсскія болота, образованы изъ дилювіальныхъ наносовъ озернаго періода (?), тогда какъ слѣдующіе подъ ними осадки глинъ и песковъ, принадлежащіе ледяной эпохѣ и обильные эрратическими валунами, покоятся на отложеніяхъ мѣловой формаціи“. Въ Полѣсьѣ „толстый слой желтоватыхъ и сѣрыхъ песковъ, покрывающихъ почти весь этотъ край, въ свою очередь, во многихъ мѣстахъ покрытъ на поверхности растительною землею или же торфяными болотами; среди этихъ песковъ, кое-гдѣ, обнажаются выходы глинъ, мергелей и мѣлу“. Работы автора касались главнымъ образомъ той части Полѣсья, которая заключается между городами Пинскомъ и Слонимомъ, по обѣимъ сторонамъ системы Огинскаго канала.

482. 1887 г. *Ossowski, G.* O wołynicie.—Rozpr. i Sprawozd. z Posiedzeń Wydz. Mat.—Przyr. Akad. Umiejętn. w Krakowie. 1887, t XV, pp. 185—202, Tab. VII—VIII. (Реф. I Семирадскаго.—Wszechswiat. 1887, № 17, p. 269).

483. 1886 г. *Тутковскій, П.* Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ 1885 года въ Радомысльскомъ уѣздѣ.—Зап. Кіев. Общ. Естеств. 1887 г., т. VIII, вып. 2, проток. засѣд., pp. XXVIII—XXIX.

484. 1888 г. *Батюшковъ, П. Н.* Волынь.—Спб. 1888 г., 8°, XV+288+127 pp.

Книга исключительно историческаго содержанія; только въ началѣ первой главы находимъ нѣсколько общихъ компилятивныхъ указаній о „природѣ страны“,—о раздѣленіи губерніи на двѣ части: южную—гористую и сѣверную—низменную и лѣсистую, причемъ границей между ними принимается почтовая дорога, идущая отъ Устилуга черезъ Владиміръ—Волынскъ, Торчинъ, Луцкъ, Олыку, Клевань на Бронно (Бронники) (pp. 5—6).

485. 1888 г. *Воейковъ, А. И.* Наши рѣки.—Русск. Мысль, 1888 г., № 2, отд. II, науч. обзоръ, pp. 127—142. (См. 1889 г., № 503).

486. 1888 г. Горные промыслы на Волыни.—Кіевское Слово 1888 г. и Горнозаводской Листокъ 1888 г., т. I, № 12, р. 147.

Здѣсь сообщаются краткія свѣдѣнія о желѣзодѣлательной промышленности Волынской губерніи и о новомъ проектѣ ея расширенія.

487. 1888 г. *Долинскій Л.* Статистическія свѣдѣнія за 1886 и 1887 годы по юго-западному горному округу.—Зап. Одесск Отд. Русск. Технич. Общ. 1888 г., янв.—май, pp. 1—67. (См. № 464 и 475).

488. 1888 г. *Миклуха—Маклай, М.* О плагіоклазахъ габбро (лабрадоритовой породы) Кіевской и Волынской губерній.—Тр. Спб. Общ. Ест. 1888 г., т. XIX, отд. геол. и мин., протоколы, р. VIII.

Краткое сообщеніе безъ указанія мѣсторожденій изслѣдованнаго матеріала. Авторъ приходитъ къ выводу, что плагіоклазы изученныхъ имъ породъ относятся къ андезиновому, лабрадоритовому и битовнитовому рядамъ и имѣютъ иногда зональную структуру; игра цвѣтовъ на плоскости M лабрадорита не зависитъ отъ включеній и наблюдается иногда въ пластинкахъ, лишенныхъ включеній.

489. 1888 г. *Петровъ, Н. И.* Волынь. Историческія судьбы юго-западнаго края.—Спб. 1888 г. 8°.

490. 1888 г. Почвенная карта Волынской губерніи.—Кіевъ. 1888 г.

491. 1888 г. Сборникъ топографическихъ свѣдѣній о курганахъ и городищахъ въ Россіи. Волынская губернія.—Изд. Археол. Коммиссіи. (Литограф.).—Спб. 1888 г., folio.

492. 1888 г. *J. Siemiradzki.* Przyczynek do znajomości napływów dyluwialnych na polsko-litewskiej równinie.—Kosmos. 1888 г., t. XIII, pp. 265—278.

Статья касается площади Полѣсья и ея послѣтретичныхъ отложеній лишь въ самыхъ общихъ чертахъ.

493. 1888 г. *Слупскій.* Изяславль и Туровъ.—Сѣверо—Зап. Календарь 1888 г., р. 135.

494. 1888 г. *Смородскій, А. П.* Осушеніе Полѣсья.—Памятн. кн. Минск. губ. на 1889 г. Минскъ. 1888 г., 8⁰, отд. V (приложенія), pp. 317—325.

(Очеркъ, составленный на основаніи оффиціальныхъ данныхъ западной экспедиціи для осушенія болотъ).

495. 1888 г. Собраніе Полѣсскихъ землевладѣльцевъ 15 ноября 1888 г. для выработки мѣръ къ поднятію горныхъ промысловъ края.—Горнозавод. Листокъ 1888 г., т. I, № 23, pp. 273—274.

496. 1888 г. *Stecki, T. I.* Z boru i stepu. Obrazy i pamiątki.—Krakow. 1888, 8⁰, IV+347 pp.

Книга полубеллетристическаго характера, содержащая тѣмъ не менѣе довольно много указаній на полезныя ископаемыя, геологическій характеръ отложеній и гидрологію южнаго Полѣсья. Такія указанія даны для селеній Городка, Бегена, Хотина на Горыни, Козлина, Рудни Ленчинской, Пересопницы, Клевани, Домбровицы, Воробина, Береста, Степани, Берестовца, Губкова, Быстричей, Моквина, Березно, Рудни Бобровской и Новокнязьсельской.

497. 1888 г. *Тилло, А. А.* Карта длины и паденія рѣкъ Европейской Россіи. Масштабъ 60 верстъ въ дюймѣ.—С. Петербургъ. 1888 г. (См. ниже, № 612).

498. 1888 г. *Тутковскій, П. А.* Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ лѣтомъ 1886 года въ Кіевской губерніи.—Зап. Кіев. Общ. Естеств. 1888 г., т. IX, проток. общ. собр. за 1887 г., pp. XCII—CII.

Въ работѣ этой впервые описано микроскопическое строеніе гранитовъ Кіевской губерніи и впервые установлены нѣкоторыя особенности южно-русскихъ кристаллическихъ породъ (напр., оптическія аномаліи въ кварцѣ и полевыхъ шпатахъ, присутствіе и значеніе микроклина, роговой обманки и друг.), найденныя впослѣдствіи другими изслѣдователями (главнымъ образомъ I. Морозевичемъ) и въ кристаллическихъ породахъ на площади Южнаго Полѣсья.

499. 1888 г. *Foncin.* Geógraphie générale.—Paris. 1888.

Полѣсье авторъ называетъ „вдавленной болотистой полосой“ (région deprimée et marécageuse) и пишетъ: „Эльба, Одеръ, Висла, Нѣманъ, Днѣпръ и Волга находятся почти въ постоянномъ сообщеніи между собою при посредствѣ своихъ притоковъ, такъ что было бы очень легко соединить эти рѣки каналами“. (*Анучинъ,* № 576, кн. I, p. 120).

500. 1888 г. *K. Chrustchoff.* Beiträge zur Petrographie Volhyniens und Russlands. I. Theil. Ueber die sogenannten Labradorite Volhyniens.—Tschermak's Min. и Petrogr. Mittheil. 1888. Bd. IX, pp. 470—527, Taf. X.

Образцы лабрадоритовъ, доставленные автору Оссовскимъ, происходили отчасти изъ области Южнаго Полѣсья (Сакопскій Лукъ, Овручск. у.). Къ плагіоклазу здѣсь примѣшиваются авгитъ, ромбическій пироксенъ и микропертитъ, образуя мелкозернистую основную массу. Такія породы авторъ называетъ „пертитофирами“.

501. 1889 г. *Армашевскій, П.* (*Ставровскій, К.*) Къ геологіи Овручскаго уѣзда.—Зап. Кіев. Общ. Ест. 1889 г., т. X, вып. 1-й. Прот. Общ. собр. 1888 г., pp. LXXV—LXXVI.

Краткая замѣтка по поводу коллекціи К. А. Ставровскаго, поступившей въ минералогическій кабинетъ университета св. Владиміра. Перечисленіе кристаллическихъ и осадочныхъ породъ уѣзда; упоминаніе о трехкрайникѣ изъ с. Швабовъ, доставленномъ г. Ставровскимъ. (Ср. № 325 и № 539).

502. 1889 г. *Бомштейнъ, И. А.* Справочная книжка и спутникъ по Минской губерніи.—Минскъ. 1889 г. 8°. 562 pp.

503. 1889 г. *Воейковъ, А. И.* Наши рѣки.—Русск. Мысль 1889 г., № 7, отд. II, pp. 126—143.

Авторъ высказываетъ, между прочимъ, мнѣніе, что „пониженіе уровня нашихъ рѣкъ лѣтомъ и осенью зависитъ главнымъ образомъ отъ вырубки лѣсовъ, расширенія полей и успѣховъ сельскаго хозяйства“ (p. 131), т. е. обусловливается не общимъ усыханіемъ и не осушеніемъ болотъ, а увеличеніемъ испаренія.—(См. выше, № 485).

504. 1889 г. *Долинскій, Л.* Статистическія свѣдѣнія за 1887 и 1888 годы по юго-западному горному округу.—Зап. Одесск. Отд. И. Русск. Техн. Общ. 1889 г., сент.—окт., прилож., pp. 9—71. (См. № 464 и др.).

505. 1889 г. *Kreutz, F.* O granitach wołyńskich, zawierających turmalin lub granaty.—Rozpr. i Sprawozd. z posiedz. Wydz. Mat.—Przyrodn. Akad. Umiejętn. w Krakowie. 1889, t. XIX, pp. XIII—XVI. (См. № 506).

506. 1889 г. *Kreutz, F.* Ueber Turmalin—und Granat-führende Granite Wolhyniens.—Bull. d. l'Acad. d. Sc. d. Cracovie. 1889, № 1, pp. XXIII—XXVII.

Авторъ описываетъ, между прочимъ, образцы жильнаго турмалиноваго гранита изъ окрестностей мѣстечка Городницы, доставленные ему Оссовскимъ. Гранитъ этотъ очень крупнозернистъ, содержитъ микроклинъ и обнаруживаетъ слѣды динамометаморфизма. Мѣстами порода состоитъ только изъ кварца и турмалина, переходя въ турмалиновую породу.

507. 1889 г. *Лагоріо, А. Е.* О нѣкоторыхъ гиперстеновыхъ породахъ Волыни.—Прот. Отд. Физ. и Химіи Варш. Общ. Естествоиспыт. Годъ I. 1889—1890 гг. № 1. pp. 6—7.

Описавъ гранитъ изъ Гнивани, который авторъ помѣщаетъ между гранитами и габбро (норитами), А. Е. Лагоріо высказываетъ нѣсколько интересныхъ замѣчаній о кристаллическихъ породахъ восточной части Волынской и Кіевской губерній.

508. 1889 г. *Лагоріо, А. Е.* Отзывъ о сочиненіи студента О. Морозевича на тему: Микроскопически-петрографическое изслѣдованіе массивныхъ горныхъ породъ Волыни и Татръ".—Варшав. Унив. Изв. 1889 г., № 6, прилож. къ отчету, pp. 3—5.

Изложивъ содержаніе работы І. А. Морозевича (№ 559), авторъ признаетъ ее „самостоятельнымъ вкладомъ въ науку".

509. 1889 г. *I. Morozewicz.* Opis mikroskopowo—petrograficzny niektórych skał wybuchowych Wołyńskich i granitów Tatrzańskich.—Pamiętnik Fizyjograficzny. 1889, t. IX, pp. 13—40, Tab. II—IV. (См. № 559).

510. 1889 г. *Морозевичъ*, I. О нѣкоторыхъ массивныхъ горныхъ породахъ Волыни.—Прот. Отд. Физ. и Химіи Варш. Общ. Ест. Годъ I. 1889—1890, № 2, pp. 12—13.

Краткое изложеніе содержанія предъидущей работы. Авторъ изслѣдовалъ массивныя породы Овручскаго и Житомірскаго уѣздовъ, подробно описанныя имъ позднѣе, въ работѣ 1893 года (см. № 559).

511. 1889 г. *Pavlow, Mavie.* Étude sur l'histoire paleontologique des ongulés. IV. Hipparion de la Russie. V. Chevaux pléistocenes de la Russie et leurs rapports avec les chevaux des autres pays.—Bull. d. l. d. Soc. d. Natur. d. Moscou, 1889, № 4, pp. 653—716, pls. VII—IX.

На стр. 88—89 этой интересной работы зубъ Hipparion gracile G. предположительно относится къ г. Ковелю (гдѣ міоценовыхъ отложеній нѣтъ). На стр. 97 упоминаются зубы ископаемыхъ Equidae изъ с. Збранки, Овруч. уѣзда (изъ коллекціи проф. А. С. Роговича). Далѣе (pp. 107—108) описанъ черепъ Equus asinus Aff. предположительно изъ Волынской губерніи (безъ точнаго указанія мѣсторожденія). Изъ с. Збранокъ упоминаются зубы Equus caballus Lin. (pag. 109).

512. 1889 г. *Siemiradzki, I.* O zjawiskach dislokacyjnych w Polsce i krajach przyległych pomiędzy Karpatami i Baltykiem.—Kosmos, 1889, t. XIV, pp. 282—291.

Въ этой работѣ на стр. 288—289 кратко описана „Литовско—Волынская“ система дислокаціи.

513. 1889 г. (?). *Sołtyński, A.* Bazalt krajowy.—Отд. оттискъ безъ означенія года и мѣста изданія.

Весьма интересное описаніе техническихъ свойствъ Берестовецкаго базальта (анамезита) по изслѣдованіямъ I. Недзвѣдскаго, Тула и лабораторіи Вѣнскаго технологическаго музея.

514. 1889 г. *Тилло, А.* Гипсометрическая карта Европейской Россіи (на 3 листахъ). Масштабъ 60 верстъ въ дюймѣ.—Спб. 1889. (См. ниже, № 612).

515. 1889 г. *Янчукъ, Н.* По Минской губерніи. (Замѣтки изъ поѣздки въ 1886 году).—Москва. 1889 г.

Въ этомъ сводѣ антропологическихъ и этнографическихъ наблюденій встрѣчаются, между прочимъ, и описанія природы края.

516. 1889 г. *Янчукъ* и *Харузинъ*. Характеристика быта крестьянъ Минской губ.—Изв. Имп. Общ. Любит. Ест., Антр. и Этн. Т. LXI. Труды этногр. отдѣла. Кн. IX. Сборникъ свѣдѣній для изученія быта крестьянскаго населенія Россіи, вып. I.—Москва. 1889 г., 3+II+149+23+6 pp.

517. 1890 г. *Анучинъ, Д. Н.* Ископаемый овцебыкъ (Ovibos fossilis Rüt.). По поводу черепа ископаемаго овцебыка съ береговъ Лены, находящагося въ Зоологическомъ музеѣ Московскаго университета.—Изв. Москов. Общ. Любит. Естеств., Антроп. и Этногр. 1890 г., т. LXVII. Дневн. Зоологич. Отдѣл., вып. 3, pp. 1—10, съ 2 рис. въ текстѣ и табл. I.

Авторъ даетъ полную исторію и литературу находокъ ископаемаго овцебыка въ Россіи и Западной Европѣ и подробное описаніе семи череповъ Московскаго музея. По словамъ автора, въ средней Россіи замѣчательна еще одна мѣстность по нахожденію въ ней остатковъ ископаемаго овцебыка, это именно—окрестности села Збранки, Овручскаго уѣзда Волынской губ. Отсюда происходитъ довольно полный черепъ самца, съ роговыми втулками, но безъ носовыхъ костей и съ обломанными зубами и концами втулокъ,—въ музеѣ Горнаго Института, и два черепа самцовъ же—въ геологическомъ музеѣ университета св. Владиміра, одинъ почти вполнѣ сохранившійся, другой—неполный, безъ лицевыхъ костей. Оттуда же происходитъ еще одинъ неполный черепъ, имѣющійся у одного частнаго коллектора въ г. Кіевѣ. Всѣ эти черепа найдены были не въ коренномъ мѣсторожденіи, а вымытыми въ оврагахъ, а потому сопровождающая ихъ палеонтологическая фауна неизвѣстна. Извѣстно только, что въ той же мѣстности нерѣдко попадаются также кости, зубы и бивни мамонта, происходящіе, повидимому, изъ тѣхъ же постпліоценовыхъ отложеній, какъ и остатки овцебыка. Указанная мѣстность въ Овручскомъ уѣздѣ со-

ставляетъ, насколько извѣстно, самый южный пунктъ нахожденія остатковъ Ovibos fossilis въ предѣлахъ Россіи (р. 6). Въ концѣ своей работы авторъ, сопоставивъ всѣ случаи находокъ ископаемаго овцебыка въ Западной Европѣ и въ Россіи, высказываетъ интересныя общія заключенія о распространеніи этого животнаго и о сопровождавшей его фаунѣ.

518. 1890 г. *Довнаръ-Запольскій.* Замѣтки изъ путешествія по Бѣлоруссіи.—Виленск. Вѣстн. 1890 г., № 232. (См. ниже, № 530).

519. 1890 г. *Долинскій, Л. П.* Статистическія свѣдѣнія за 1888—1889 годы по юго-западному горному округу.—Зап. Одесск. Отд. И. Русск. Техн. Общ. 1890 г., сент.—окт., рр. 1—31. (См. № 464 и др.).

520. 1890 г. *Жилинскій, І.* Краткій очеркъ осушительныхъ работъ, исполненныхъ въ Полѣсьи въ теченіе 1874—1888 гг.—Памятн. Книжка Минск. губ. на 1890 годъ. (См. ниже, № 654).

521. 1890 г. *Завитневичъ, В. З.* О курганахъ Минской губерніи.—Календарь Сѣв.—Зап. Края на 1890 г., р. 10.

522. 1890 г. — Изъ археологическихъ экскурсій въ Припетское Полѣсье. (См. № 541).

523. 1890 г. *Миклуха—Маклай, М.* Геологическія изслѣдованія Новоградъ—Волынскаго и Житомірскаго уѣздовъ Волынской губерніи.—Матер. для Геол. Россіи, 1890 г., т. XIV, рр 1—94 съ геол. картой.

Изслѣдованія автора, захватившія небольшую часть южнаго Полѣсья, не отличаются детальностью, но содержатъ (какъ и приложенная геологическая карта) много полезныхъ указаній.

524. 1890 г. *Morozewicz, I.* Wietrzenie granitu.—Wszechswiat. 1890. № 28, рр. 433—434.

Въ этой замѣткѣ авторъ приводитъ, между прочимъ, описаніе каолинизированнаго гранита изъ м. Искорости, Овручскаго уѣзда. Здѣсь „большія массы гранита цѣликомъ каолинизированы и вовсе

не содержатъ ортоклаза, но обладаютъ еще значительной твердостью и имѣютъ видъ сильно запекшейся глины съ торчащими тамъ и сямъ зернами кварца. Это первая стадія разложенія гранита, изъ котораго воды унесли еще въ растворѣ очень немного матеріала" (р. 434).

525. 1890 г. *Танфильевъ, Г.* Способы образованія и распространеніе торфяныхъ болотъ въ Европейской Россіи.—Труды VШ-го Съѣзда Рус. Естествоисп. въ Петербургѣ. Спб. 1890. Отд. IX, pp. 90—98.

Авторъ этого сообщенія, представляющаго значительный интересъ для изслѣдователей богатыхъ болотами пространствъ, различаетъ два главныхъ способа образованія болотъ: завоевательное движеніе растеній, стремящихся занять уже ранѣе данный водный бассейнъ или только что появляющееся скопленіе воды, ведетъ, во 1-хъ, къ заростанію озеръ (чему приводятся интересные примѣры изъ Петербургской и Владимірской губерній), во 2-хъ,—къ заболачиванію влажныхъ пространствъ, обладающихъ непроницаемой подпочвой, или на продолжительное время затопляемыхъ рѣчными разливами, или постоянно смачиваемыхъ ключами. Подробно излагая жизнь и развитіе болотъ, авторъ указываетъ на зависимость ихъ отъ геологическаго строенія почвы и отъ содержанія солей въ почвенныхъ водахъ и подчеркиваетъ зависимость распространенія болотъ на площади Европейской Россіи и ботаническаго характера ихъ отъ вышеупомянутыхъ условій. Заключенія къ которымъ приходитъ авторъ на основаніи своихъ изслѣдованій и наблюденій, состоятъ въ слѣдующемъ: 1) распространеніе моховыхъ болотъ находится въ тѣснѣйшей зависимости отъ распространенія горныхъ породъ опредѣленнаго состава, причемъ условія климатическія не имѣютъ—въ извѣстныхъ, конечно предѣлахъ—существеннаго значенія; 2) южная граница преобладанія моховыхъ болотъ болѣе или менѣе совпадаетъ съ сѣверной границей черноземной полосы и 3) въ предѣлахъ черноземной полосы, гдѣ преобладаютъ поемныя и солончаковыя болота, моховыя встрѣчаются только тамъ, гдѣ нѣтъ чернозема и гдѣ развиты песчаныя почвы, бѣдныя растворимыми солями.

Для изслѣдователя Полѣсья—классической страны болотъ—имѣютъ важное значеніе, между прочимъ, указанія автора на измѣненіе очертаній озеръ въ историческое уже время вслѣдствіе ихъ заболачиванія и на существованіе и способъ образованія такъ наз. двухъярусныхъ болотъ въ степной области Россіи.

526. 1890 г. *Тилло, А.* Орографія Европейской Россіи на основаніи гипсометрической карты.—Изв. И. Русск. Геогр. Общ. 1890 г., т. XXVI, вып. I, pp. 8—33, 3 карты.

Весьма цѣнная работа, имѣющая важное значеніе и по отношенію къ площади Полѣсья.

527. 1890 г. *Тилло, А.* Орографія Европейской Россіи. Съ 3 картами.—Труды VIII-го съѣзда русск. естествоисп. въ С. Петербургѣ 1890 г., отд. общ., pp. 85—96.

Сокращенное изложеніе предъидущей статьи.

528. 1890—1904 гг. *Энциклопедическій Словарь.* Изданіе Ф. Брокгауза и И. Ефрона. Полутомы 1—82.—С. Петербургъ. 1890—1904 гг. 8°.

Дополнительные полутомы. 1—1905 г.

Въ этомъ изданіи находимъ много оригинальныхъ статей русскихъ ученыхъ, касающихся прямо или косвенно и природы Полѣсья. Къ сожалѣнію, многія изъ этихъ статей представляютъ лишь компиляціи устарѣвшихъ данныхъ.

529. 1891 г. *А. В.* Бобруйскій уѣздъ.—Энцикл. Словарь 1891 г., полут. 7, pp. 135—136.

Краткое компилятивное описаніе уѣзда.

530. 1891 г. *Довнаръ-Запольскій, М.* Очеркъ исторіи Кривичской и Дреговичской земель до конца XII-по столѣтія.—Кіевъ. 1891 г., 8°, VII+170 pp.

Въ части 1-ой этого сочиненія, посвященной „географическому очерку земли Кривичей и Дреговичей до XII-го столѣтія“, находятся, между прочимъ, главы: „страна“ и „пути сообщенія“, представляющія краткія компиляціи главн. образомъ по Семенову

и военно—статистическимъ описаніямъ. На стр. 8 упоминаются „отроги Карпатъ“ въ Волынской губерніи. По словамъ автора, „къ третичной или эоценовой формаціи принадлежатъ горныя породы почти всей Минской губерніи“; „изъ тѣхъ же породъ состоитъ вся Виленская губернія“ (р. 8); „признаки мѣловой формаціи находятъ также въ Минской губерніи“ (въ Новогрудскомъ и Рѣчицкомъ у.)“; „на всей поверхности Бѣлоруссіи встрѣчаются въ обнаженіяхъ валунныя толщи“, водонепроницаемости которыхъ авторъ приписываетъ „особенно важное значеніе“, какъ причинѣ образованія болотъ и озеръ; „валунъ есть гранитъ“ (р. 9) и т. д. Такимъ образомъ, для геолога сочиненіе это не имѣетъ значенія. На стр. 10 авторъ утверждаетъ, будто „скопленіе воды на пространствѣ Бѣлорусскаго Полѣсья было гораздо значительнѣе даже уже въ историческое время“, на что указываютъ, будто бы, „значительное число высыхающихъ рѣчекъ, озеръ и болотъ, обмеленіе многихъ рѣкъ (напр. Друти, Припяти др.) и, наконецъ, иловатая почва, происходящая отъ рѣчныхъ наносовъ, попадающаяся весьма часто вдали отъ существующихъ нынѣ рѣкъ и озеръ и, слѣдовательно, указывающая на существованіе ихъ въ другихъ мѣстахъ; къ этому присоединяются и народныя преданія о большомъ скопленіи прѣсной воды въ долинѣ Припяти и друг. мѣстахъ„ (—обычная, ни на чемъ неоснованная легенда объ усыханіи водъ и о бывшемъ „Пинскомъ морѣ“). На стр. 11 упоминаются „огромныя залежи торфа въ Пинскомъ и др. уѣздахъ. Дно р. Припяти, по словамъ автора (р. 16), „мѣстами каменистое“ (?).

531. 1891 г. *Долинскій, Л. Н.* Статистическія свѣдѣнія за 1889—1890 годы по юго-западному горному округу.—Зап. Одесск. Отд. И. Русск. Техн. Общ. 1891 г., мартъ—окт., рр. 1—43. (См. № 464).

532. 1891 г. *Долинскій, Л.* Горно--заводская производительность юго-западнаго горнаго округа въ 1889 и 1890 годахъ.—Горн. Журн. 1891 г., т. III, № 9, рр. 578—587. (См. выше, № 464).

533. 1891 г. *Dunin—Karwicki, I.* Wędrówka od źródeł do ujścia Horynia.—Kraków. 1891, 8°, 142 pp.

Краткое описаніе побережья рѣки Горыни, главнымъ образомъ съ исторической точки зрѣнія. Между прочимъ, на стр. 105-ой упоминается, будто у м. Тучина Горынь „съ шумомъ и громомъ плещется по камнямъ“, (?) которые вообще „очень рѣдко встрѣчаются въ ея ложѣ“. Недавно еще здѣсь были большіе сосновые боры, нынѣ вырубленные (р. 106),—и на мѣстѣ ихъ бѣлѣютъ сыпучіе пески (р. 107). Непосредственно къ сѣверу отъ м. Тучина начинается Полѣсье (р. 115), описанное очень поверхностно, въ общихъ только чертахъ (рр. 115—118). Далѣе идетъ краткое описаніе отдѣльныхъ мѣстечекъ и деревень, не представляющее интереса съ физико-географической и геологической точекъ зрѣнія.

534. 1891 г. *Мельниковъ, М.* Перечень русскихъ метеоритовъ.—Горн. Журн. 1891 г., т. I, рр. 109—115.

Въ этой статьѣ упоминаются, между прочимъ, хондритъ изъ *Заборицка* на р. Случи, Новоградъ—Волынскаго уѣзда [1]), палласитъ изъ *Брагина*, у Рокицка, Рѣчицкаго уѣзда, и хондритъ изъ с. *Долгой Воли*, Луцкаго уѣзда. (См. выше, № 281).

535. 1891 г. *Siemiradzki I. i Dunikowski, E.* Szkic gielogiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych. Objasnienie do mapy gielogicznej.—Pamiętnik Fizyjograficzny. 1891, t. XI, pp. 1—150. Z mapą gielogiczną.

Здѣсь помѣщенъ и краткій геологическій очеркъ Волынской губерніи (рр. 75—83, 97—104).

536. 1891 г. *Тиховскій, Ю.* Село Бѣлевъ, Ровенскаго уѣзда.—Волын. Еп. Вѣд. 1891 г., №№ 31 и 33.

537. 1892 г. *Anoutschin, D.* Sur les restes de l'Ursus spelaeus et de l'Ovibos fossilis trouvés en Russie.—Congrés Intern. d'Archeol. prehist. et d'Anthropol. II-me. session á Moscou. 1892, t. I, pp. 241—248.

---

[1]) Селенія съ названіемъ *Заборицка* въ спискѣ насел. мѣстъ Волынской губ. (1899 года) нѣтъ ни въ Новоградъ-Волынскомъ, ни въ сосѣднемъ Ровенскомъ уѣздахъ; нѣтъ такого названія и на картахъ 10—верстнаго и 3—верстнаго масштаба.

Находки остатковъ Ovibos fossilis въ Овручскомъ уѣздѣ авторъ приводитъ (p. 246), какъ наиболѣе южныя извѣстныя намъ до сихъ поръ находки въ Европейской Россіи. Ovibos fossilis былъ здѣсь современникомъ первобытнаго человѣка (pp. 246—247).

538. 1892 г. *Гейнце.* Къ вопросу о вліяніи осушенія Пинскихъ болотъ на осадки сосѣднихъ мѣстностей.—Записки Акад. Наукъ 1892 г., т. LXX, приложеніе № 9, pp. 1—27.

539. 1892 г. *Геологическая карта* Европейской Россіи на 6 листахъ въ масштабѣ 60 верстъ въ англ. дюймѣ [1 : 2520000].—С.-Петербургъ. 1892 г.

Данныя этой карты должны были выражать собою совокупность свѣдѣній о геологическомъ строеніи Россіи, имѣвшихся въ литературѣ къ 1892 году. (См. ниже, № 557). Къ сожалѣнію, по отношенію къ Полѣсью, авторъ обозначеній (см. № 501), вслѣдствіе весьма неполнаго знакомства съ литературой, а также недостаточно критическаго къ ней отношенія (см. № 325), допустилъ немало ошибокъ.

540. 1892 г. *Жилинскій, I.* Краткое обозрѣніе Полѣсья и его канализаціи.—Спб. 1892 г., 8°, съ картой (30 в. въ дюймѣ). (См. ниже, № 654).

541. 1892 г. *Завитневичъ, В. З.* Вторая археологическая экскурсія въ Припетское Полѣсье. Чтенія въ Историч. Обществѣ Нестора Лѣтоп. 1892 г., кн. VI, pp. 11—72. (См. №№ 521 и 522).

542. 1892 г. *Карпинскій, А.* О нахожденіи нижнесилурійскихъ и кэмбрійскихъ отложеній въ Минской губерніи.—Горн. Журналъ 1892 г., № 2, pp. 299—306.

Статья эта имѣетъ большое значеніе для геологіи Полѣсья, какъ первое указаніе на нахожденіе здѣсь древнихъ отложеній, выступающихъ мѣстами, какъ оказалось впослѣдствіи, и въ южномъ Полѣсьѣ.

543. 1892 г. Краткій обзоръ дѣятельности Горнаго Управленія Южной Россіи за 1891 г.—Харьковъ. 1892. (Приложеніе къ журналу „Горнозаводскій Листокъ“. 1892 г., №№ 7 и 8).

Свѣдѣнія о добычѣ полезныхъ ископаемыхъ въ Южной Россіи (по оффиціальнымъ даннымъ).

544. 1892 г. *Kretschmer*. Die Entdeckung Amerika's.—Berlin. 1892. 8°.

Въ книгѣ этой помѣщена, между прочимъ, репродукція карты А. Борджія 1410 года (см. выше, № 6).

545. 1892 г. *Couharévitsch, I.* La Russie industrielle. Région Ouest.—Revue Univ. d. Mines 1892, t. XIX, pp. 265—335.

Авторъ не даетъ почти никакихъ свѣдѣній собственно о Полѣсьѣ; данныя о минеральныхъ богатствахъ сосѣднихъ мѣстностей намѣренно преувеличены; г. Кременцу, напр., предсказывается будущность Манчестера.

546. 1892 г. *Михальскій, А. О.* Предварительный отчетъ по геологическимъ изслѣдованіямъ 1891 года.—Изв. Геологич. Комит. 1892 г., т. XI, №№ 7—8, pp. 189—198.

Изслѣдованія автора, касающіяся, между прочимъ, мѣстностей Люблинской и Сѣдлецкой губерній, прилегающихъ съ запада къ Волынской губерніи, имѣютъ важное значеніе при изученіи Южнаго Полѣсья.

547. 1892 г. *Pavlow, M.* Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongulés. VI. Les Rhinoceridae de la Russie et le developpement des Rhinoceridae en général.—Bull. d. l. Soc. d. Nat. de Moscou. 1892, № 2, pp. 137—221, Pl. III—V.

На стр. 167 и 173 упоминаются черепа и зубы Rhinoreros tichorinus Fisch.—изъ Овручскаго уѣзда и изъ Минской губерніи (безъ точнаго указанія мѣстонахожденій); на стр. 176 упоминаются кости Elasmotherium изъ Волынской губерніи (по Брандту).

548. 1892 г. *Прендель, Р.* Замѣтка о метеоритѣ „Цмѣнь".—Вѣстникъ Естествозн. 1892, № 2 (отд. оттискъ, pp. 1—4).

Краткое описаніе „хладнита", упавшаго въ августѣ 1858 г. близъ села Цмень, Пинскаго уѣзда (къ с.-з. отъ м. Столина).

549. 1892 г. *Радкевичъ, Г.* О мѣловыхъ отложеніяхъ Волынской губерніи.—Записки Кіев. Общ. Ест. 1892 г., т. XII, вып. 2-й, pp. 371—390.

Авторъ изслѣдовалъ выходы мѣла преимущественно въ южныхъ уѣздахъ Волынской губерніи и притомъ лишь спорадически, почему его выводы во многихъ случаяхъ оказываются невѣрными. Изъ области южнаго Полѣсья авторомъ посѣщены лишь немногія мѣстности Ровенскаго и Дубенскаго уѣздовъ (Клевань, Городокъ, Злазня, Берестовецъ, Бичаль, Б. Алексинъ). Авторъ высказываетъ совершенно неправильныя мнѣнія, будто кремни въ мѣлу Волынской губерніи встрѣчаются рѣдко и въ незначительномъ количествѣ (pp. 374—375, 379), будто микрофауна Волынскаго мѣла небогата (p. 384) и друг.

550. 1892 г. *Селивановъ, А. Ѳ.* Волынская губернія.—Энцикл. Словарь Брокгауза и Ефрона, 1892 г., т. VII (полутомъ 13-ый), pp. 119—125, съ картой.

Описаніе природы губерніи, составленное по разнымъ источникамъ безъ критики и выбора, страдаетъ крупными ошибками (отрасли Карпатскихъ горъ, юрскія отложенія, графическій гранитъ, гиперитовыя скалы, каменный уголь=лигнитъ и проч.).

551. 1892 г. *Тилло, А. А.* Сводъ нивеллировокъ рѣкъ, ихъ паденіе и каталогъ абсолютныхъ высотъ уровней рѣкъ Европейской Россіи.—С.-Петербургъ. 1892 г.

Въ этой работѣ приведенъ обзоръ источниковъ, представленъ сводъ гипсометрическихъ данныхъ по бассейнамъ (между прочимъ, и Полѣсья) съ замѣчаніями о достоинствѣ этихъ данныхъ и даны таблицы абсолютныхъ высотъ уровней воды въ главныхъ рѣкахъ и при главныхъ населенныхъ пунктахъ, а также высоты водораздѣловъ и истоковъ главнѣйшихъ рѣкъ.

552. 1892 г. *Тутковскій, П.* Слѣды дислокаціи у поселка Каменярня въ Дубенскомъ уѣздѣ Волынской губ.—Зап. Кіев. Общ. Ест. 1892 г., т. XII, вып. 2, p. XXXVIII.

Замѣтка эта даетъ первое въ литературѣ опредѣленное указаніе на существованіе дислокаціонныхъ явленій въ сѣверной части

Дубенскаго уѣзда. (Существованіе здѣсь слѣдовъ дислокаціи впослѣдствіи было подтверждено извѣстными работами В. Д. Ласкарева,— см. № 742).

553. 1892 г. *Тутковскій, П.* Полезныя ископаемыя юго-западнаго края.—Календ. Фабриціуса на 1892 г., pp. 169—176.

Въ этой статьѣ приводятся и мѣстонахожденія полезныхъ ископаемыхъ въ разныхъ пунктахъ южнаго Полѣсья.

554. 1893 г. *Воейковъ, А. И.* Пинское Полѣсье и результаты его осушенія.—Изв. Русск. Геогр. Общ. 1893 г., т. XXIX, вып. 2.

555. 1893 г. — Горынь (рѣка).—Энцикл. Словарь Брокг. и Ефр. 1893 г., полут. 17, р. 359.

Очень краткое и неполное описаніе по даннымъ старой литературы.

556. 1893 г.—Земледѣльческія и гидравлическія работы, произведенныя подъ руководствомъ *І. И. Жилинскаго.*—Правит. Вѣстн. 1893 г., №№ 86 и 87.

557. 1893 г. *Карпинскій, А., Никитинъ, С., Чернышевъ, Ѳ., Соколовъ, Н., Михальскій, А.* и др. Объяснительная записка къ геологической картѣ Европейской Россіи, изданной Геологическимъ Комитетомъ.—С.-Петербургъ. 1893 г. 8⁰. 23 pp. (См. выше, № 539).

558. 1893 г. *Ѳ. Кеппенъ.* О нахожденіи янтаря въ предѣлахъ Россіи.—Журн. Мин. Народн. Просв. 1893. № 8, pp. 301—342.

Компилятивная статья, составленная на основаніи недостаточно полной литературы. На страницахъ 311—312 упоминается о находкахъ янтаря въ Минской губерніи, въ Пинскомъ уѣздѣ, въ глинѣ у деревни Любазы на берегу р. Припяти (въ буровой скважинѣ), у м. Домбровицы, м. Бережницы и дер. Александровки на р. Горыни (причемъ мѣстечко Бережница ошибочно названо деревней и причислено къ Ровенскому уѣзду), а также у с. Збранокъ, Овручскаго уѣзда. По мнѣнію автора, въ Полѣсьѣ „существовало долгое время море въ видѣ пролива между морями Балтійскимъ и Чернымъ (въ олигоценовый, частью же въ позднѣйшіе геологическіе

періоды), а впослѣдствіи, когда была разорвача связь между ними (вслѣдствіе мѣстныхъ поднятій, какъ на сѣверѣ, такъ и на югѣ), означенное море продолжало существовать въ видѣ огромнаго озера, которое лишь въ гораздо позднѣйшее (быть можетъ, уже въ историческое) время превратилось въ нынѣшнія Пинскія болота" (pp. 331—332). Далѣе авторъ предполагаетъ, что это гипотетическое озеро „по размѣрамъ своимъ въ два или въ три раза превосходило Ладожское озеро" (p. 332).

559. 1893 г. *Морозевичъ, I. А.* Къ петрографіи Волыни.— Варш. Унив. Изв. 1893 г., №№ IV—VIII, pp. 1—171, Таб. I—II и карта.

Это въ высокой степени цѣнное сочиненіе настолько богато, между прочимъ, данными, относящимся къ геологіи области южнаго Полѣсья, что перечислить ихъ въ краткомъ обзорѣ является весьма затруднительнымъ. Непосредственно касаются площади южнаго Полѣсья (его юго-восточнаго угла) слѣдующія главы: „краткое описаніе посѣщенныхъ мѣстностей" (pp. 26—30); „граниты, выступающіе по р. Норыни и Жереву" (pp. 34—41), „красные граниты Васьковичъ, Межирички и Бардовъ" (pp. 41—48); „сѣрые граниты и гнейсы Михайловки" (pp. 48—62); „граниты Беховъ, Искорости и Могильна" (pp. 62—65 и 86—89); „интрузивно-жильныя породы" (pp. 90—92 и 129—166) и прибавленіе „о такъ наз. анамезитѣ окр. г. Ровно" (pp. 167—171).

560 г. 1893 г. *Смородскій, А. П.* Столѣтіе Минской губерніи. (Приложеніе къ Памятной Книжкѣ Минской губ. на 1893 г.) Изд. 2-ое.—Минскъ. 1893 г., 8⁰, II+90 pp.

Брошюра эта содержитъ историческій очеркъ земель, составляющихъ Минскую губернію (pp. 1—13), исторію "возсоединенія" губерніи съ Россіей (pp. 14—39), составъ и устройство губерніи (pp. 39—57) съ краткимъ описаніемъ городовъ и др. населенныхъ мѣстъ, „открытіе" Минской губерніи въ 1795 г. (pp. 57—76) и нѣкоторыя статистическія данныя по губерніи за столѣтіе 1795—1895 гг. (pp. 77—90).

561. 1893 г. *Соколовъ, Н. А.* Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи.—Труды Геологич. Комитета 1893 г., IX, № 2, X+328 pp., съ 2 картами.

Кромѣ общаго теоретическаго значенія (расчлененія нижнетретичныхъ отложеній на ярусы), работа эта и непосредственно касается (въ главѣ III-ьей), между прочимъ, площади южнаго Полѣсья.

562. 1893 г. *Teisseyre, W.* Grzbiet Gołogórsko-Krzemieniecki, jako zjawisko orotektoniczne.—Kosmos. 1893, t. XVIII, pp. 313—318.

Работа эта имѣетъ значеніе для выясненія тектоники площади Полѣсья.

563. 1893 г. *Тутковскій, П.* Артезіанскія воды Кіева и юго-западнаго края и ихъ значеніе.—Земледѣліе, 1893 г., №№ 7—9.

Въ статьѣ этой кратко изложены общія условія залеганія артезіанскихъ водъ, между прочимъ, и въ Волынской губерніи.

564. 1893 г. *Тутковскій, П.* Юго-западный край. Популярные естественно-историческіе и географическіе очерки. Вып. 1-ый. —Кіевъ. 1893 г., 8⁰, III+178 pp., 2 табл., 2 рис. въ текстѣ.

Нѣкоторыя статьи этой книги касаются, между прочимъ, и площади Полѣсья (pp. 17, 41, 45—48, 50—52, 59, 61—62, 104—110, 119, 169—170).

565. 1893 г. *Фокъ, А.* Количество сыпучихъ песковъ въ Европейской Россіи.—Лѣсной Журналъ. 1893 г., вып. 5-й, pp. 743—750.

Въ статьѣ этой, составленной на основаніи свѣдѣній, поступившихъ въ министерство Госуд. Имуществъ отъ губернаторовъ и управляющихъ Госуд. имуществами, приведены слѣд. данныя, относящіяся къ площади Полѣсья:

Волынская губернія (занято сыпучими песками):

Влад. Волынскій уѣздъ	—428	десятинъ	0,07%	площ. уѣзда.
Луцкій	„ 755	„	0,11%	„ „
Ровенскій	„ 3450	„	0,43%	„ „

По остальнымъ уѣздамъ губерніи, а также по Гродненской и Минской губерніямъ свѣдѣній нѣтъ. Въ настоящее время площади, занятыя сыпучими песками, значительно увеличились.

566. 1893 г. X. Przejazdżki po Wołyniu. Obrazki z przeszłości i terazniejszości.—Lwów. 1893. 8⁰.

567. 1893 г. *Шперкъ, Ф.* Гродненская губернія.—Энцикл. Словарь Брокг. и Ефр. 1893 г., полут. 18-й, рр. 748—751, съ картой.

Компилятивная статья, очень скудная данными о природѣ губерніи и нелишенная странныхъ ошибокъ (напр., по рѣкѣ Западному Бугу показанъ „гранитъ, переходящій ниже въ гнейсъ", у г. Гродно—„торфяной уголь" и т. п.).

568. 1894 г. *Карпинскій, А. П.* Общій характеръ колебаній земной коры въ предѣлахъ Европейской Россіи.—Изв. Имп. Акад. Наукъ 1894 г., № 1 (сентябрь), отд. отт., рр. 1—19.

Эта въ высшей степени интересная и важная обобщающая работа даетъ весьма существенныя руководящія указанія и по отношенію къ площади Полѣсья.

На карточкѣ дислокацій послѣархейскихъ періодовъ (р. 5) обозначена, между прочимъ, Польско-Мангышлакская дислокація (№ 8), пересѣкающая и площадь Полѣсья, въ видѣ извилистой линіи разлома, обходящей съ сѣвера южно-русскій кристаллическій горстъ и продолжающейся далѣе въ западно-сѣверо-западномъ направленіи. На карточкѣ I (р. 6) показано, что южный край нижне-силурійскаго широтнаго бассейна захватывалъ и большую часть р. Припяти; затѣмъ къ предѣламъ Полѣсья приближался съ сѣвера широтный бассейнъ въ началѣ средне-девонской эпохи (карточка № III), въ концѣ той же эпохи (карт. № III^1, pag. 9) и въ началѣ верхне-девонской эпохи (карт. № III^2, pag. 10); средне-юрскій бассейнъ пересѣкалъ всю площадь Полѣсья въ видѣ залива, протягивавшагося съ юго-запада на сѣверо-востокъ (карт. № VII, р. 7); въ келловейское время площадь Полѣсья составляла южную окраину бассейна (карт. № VII, р. 14); верхне-мѣловой бассейнъ покрывалъ собою всю площадь Полѣсья (включая и окраину кристаллическаго горста,—см. карт. № IX); точно такъ же и нижне-олигоценовый бассейнъ покрывалъ собою почти всю площадь Полѣсья (см. карт. № XI), за исключеніемъ его юго-западной части.

Польско-Мангышлакская дислокація вызвана смѣной нижне-эоценоваго меридіональнаго пониженія широтной впадиной и колебаніями верхне-эоценоваго и олигоценоваго бассейновъ (рр. 15—16), но зачаточный Польско-Донецко-Мангышлакскій кряжъ заложенъ

былъ еще въ средне-юрскую эпоху и образованіе его продолжалось съ различной интенсивностью въ разныхъ пунктахъ въ эпоху верхнемѣловую и въ третичный періодъ; въ неогеновую эпоху въ этой кряжевой полосѣ горообразовательные процессы уже затихли (pag. 18).

Южно-русскій гранитный массивъ существовалъ въ видѣ горста еще до возникновенія Крымо-Кавказской дислокаціи, т. е. до средне-юрской эпохи (р. 18, выноска 20).

Блестящія обобщенія эти во многомъ нашли себѣ подтвержденіе въ геологическихъ фактахъ, добытыхъ мною на площади Полѣсья.

568 a. 1894—1896 гг. Carte géologique internationale.—Berlin. 1894—1896. Folio. (Вышло пока 33 листа изъ предположеннаго числа 49 листовъ).

Геологическое строеніе Полѣсья изображено на листахъ IV D и IV E этой (въ общемъ, превосходной) карты и, къ сожалѣнію, изображено весьма неполно и невѣрно.

569. 1894 г. *Philippson, A.* und *Neumann, L.* Europa. Eine allgemeine Landeskunde. Herausg. von *W. Sievers.*—Lpz. u. Wien. 1894. 8⁰. X+635 pp., Taf. и Karten.

Описанію Полѣсья въ этой книгѣ посвящено только 8 строчекъ (р. 258), причемъ Полѣсскія болота, по недоразумѣнію, названы „Rokitno-Sümpfen“ (pp. 258, 572 и 583). Геологическое строеніе области Полѣсья указано не вполнѣ вѣрно (pp. 246—247).

570. 1894 г. *Рыльке, С. Д.* Каталогъ высотъ русской нивеллирной сѣти съ 1871 по 1893 годъ (съ отчетной картой). Изд. Военно-Топогр. Отд. Гл. Штаба.—Спб. 1894 г., 4⁰, 106 pp. и карта.

По словамъ предисловія, настоящая работа представляетъ собою „предварительную сводку работъ, произведенныхъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ въ области геометрическаго нивеллированія съ 1871 по 1893 годъ“. Къ площади Полѣсья относятся линіи, обозначенныя №№ 18 и 31 на картѣ (Ковель—Ровно и Вильно—Ровно) и образующія части III-го полигона въ Западной

группѣ. Во II-й части находимъ слѣдующіе списки абсол. высотъ, относящихся къ площади Полѣсья:

№ 18. *Отъ Ковеля до Ровно.* (pag. 60).

Ковель, водокачальня Кіево-Брестской жел. дороги .	81,7724	саж.
Голобы, водок.	88,462	„
Переспа, полуст.	87,174	„
Рожище, водок.	88,393	„
Киверцы, паровоз. сарай.	94,751	„
Олыка, водок. . . . . , ...	94,457	„
Клевань, водок.	91,677	„
Ровно, водок.	87,427	„

№ 31. *Отъ Вильно до Ровно* (p. 66).

Мальковичи, водок.	71,423	саж.
Дятеловичи, водок.	66,814	„
Лунинецъ, водок.	64,185	„
Видиборъ, водок.	64,697	„
Высоцкъ, водок.	67,379	„
Домбровица, водок.	69,946	„
Сарны, паровоз. зданіе	74,258	„
Степань, водоемное зд.	75,432	„
Волчья, id.	85,082	„
Любомірская, id.	96,880	„
Ровно, водок.	87,4269	„

571. 1894 г. *Schultheiss, F. G.* Das Geographische in Hartmann Schedels Liber chronicarum 1493.—Globus (Braunschweig) 1894, Bd. LXV, № 1, pp. 6—11, 1 карта.

На приложенной копіи карты 1493 года изображены (въ искаженномъ видѣ), между прочимъ, Polonia, Mosovia, Tartaria и Littau, а также рѣки Днѣстръ и Висла съ Зап. Бугомъ; на площади нынѣшняго Полѣсья не показано ни озера, ни вообще какого бы то ни было водоема. (См. № 12).

572. 1894 г. *Srokowski, S.* Dolnotrzeciorzędne pokłady południowej Rossyi.—Kosmos, 1894, t. XIX, pp. 235—259.

Краткое изложеніе работы *Н. Соколова* (№ 561).

573. 1894 г. *Тутковскій, П.* Берестовецкій вулканъ (изъ Полѣсскихъ экскурсій).—Кіев. Слово 1894 г., № 2294.

(Популярный очеркъ).

574. 1894 г. *Тутковскій, П.* Берестовецкій вулканъ.—Наука и Жизнь (Москва), 1894 г., №№ 33—34, pp. 600—602.

(То же).

575. 1894 г. *Тутковскій, П.* Землетрясенія на югѣ Россіи.—Кіев. Слово 1894 г., № 2202.

(Краткій историческій очеркъ).

576. 1895 г. *Анучинъ, Д. Н.* Рельефъ поверхности Европейской Россіи въ послѣдовательномъ развитіи о немъ представленій.—Землевѣдѣніе, 1895 г., ч. I, pp. 77—126.

Статья содержитъ весьма цѣнныя указанія, между прочимъ, по отношенію къ западному краю, въ частности—и по отношенію къ площади Полѣсья. Изъ историческаго обзора выясняется происхожденіе нѣкоторыхъ распространенныхъ и донынѣ неправильныхъ представленій о рельефѣ этого пространства. (Ср. №№ 2, 3, 6, 7, 9, 10, 13, 21, 35, 69, 189, 499).

577. 1895 г. Берестовецкій базальтовый вулканъ въ Волынской губерніи. Съ рис.—Нива, 1895 г., № 26, p. 613.

Содержаніе статьи заимствовано неизвѣстнымъ авторомъ изъ моихъ статей (№№ 573 и 574).

578. 1895 г. *Гедройцъ, А.* Геологическія изслѣдованія въ губерніяхъ Виленской, Гродненской, Минской, Волынской и сѣверной части Царства Польскаго.—Матер. для геологіи Россіи, 1895 г., т. XVII, pp. 133—326, съ геологической картой.

Въ этой работѣ подробно изложены изслѣдованія автора, начиная съ 1878 года, въ указанной области, по порученію Минералогическаго Общества и Геологическаго Комитета. Матеріалъ изложенъ по отдѣльнымъ маршрутамъ въ формѣ путевого журнала. Въ текстѣ помѣщено много схематическихъ рисунковъ.

По отношенію къ площади Полѣсья сообщаемыя авторомъ данныя кратки, довольно скудны и часто не соотвѣтствуютъ дѣй-

ствительности, а интерпретацiя фактовъ (особенно опредѣленiе геологическаго возраста отложенiй) страдаетъ во многихъ случаяхъ необоснованностью и произвольностью.

579. 1895 г. *Ивановъ, П. А.* Историческiя судьбы Волынской земли съ древнѣйшихъ временъ до конца XIV вѣка.—Одесса. 1895 г., 8⁰, II+317 pp.

Глава I-ая этого сочиненiя, посвященная „природѣ страны", представляетъ компиляцiю (главнымъ образомъ по Забѣлину и Стецкому), мѣстами довольно наивную; такъ, авторъ на стр. 10-ой утверждаетъ, что плодородiе территорiи Волыни обусловливается въ восточной ея части присутствiемъ въ почвѣ каолиновыхъ частицъ, а въ западной части—известковыхъ частицъ. Авторъ голословно принимаетъ (р. 11), что „въ древнiя времена... рѣки, ручьи и озера были болѣе полноводны". Возвышенности Волыни авторъ считаетъ еще за отрасли Карпатскихъ горъ (р. 9). Отъ Стецкаго авторъ заимствуетъ мнѣнiе, что „болота Полѣсья наводятъ на мысль о существованiи когда то на сѣверѣ Волыни моря" (въ историческую эпоху), что̀, по мнѣнiю автора, подтверждается, между прочимъ, „весьма интереснымъ явленiемъ природы, наблюдаемымъ на Полѣсьѣ—погруженiемъ въ землю огромныхъ пространствъ лѣсовъ, на мѣстѣ которыхъ появляются озера съ торчащими изъ нихъ верхушками деревьевъ" (р. 11, выноска); къ сожалѣнiю, авторъ, какъ и Стецкiй, не указываетъ мѣстъ такихъ „погруженiй". Къ „морю" въ Полѣсьѣ авторъ возвращается еще разъ (р. 28), указывая, что̀, по мнѣнiю Шафарика и Кречетова, „тутъ находилось Будинское озеро и 4 рѣки (Оаръ, Танаисъ, Сиргисъ и Ликосъ), впадавшiя въ него; а иные писатели (Стецкiй, Шафарикъ) видятъ въ Будинскемъ озерѣ остатокъ бывшаго Пинскаго моря и въ рѣкахъ: Оаръ—Горынь, Ликосъ—Случь, Сиргисъ—Стырь, Танаисъ—Пину". Авторъ сомнѣвается въ существованiи на территорiи Волыни поселенiй человѣка палеолитической эпохи (рр. 13—14), въ виду отсутствiя совмѣстнаго нахожденiя каменныхъ нешлифованныхъ орудiй съ остатками мамонта, и думаетъ вмѣстѣ съ П. В. Голубовскимъ, что заселенiе Волыни шло съ юго-востока (р. 27). О воззрѣнiяхъ Эйхвальда авторъ, очевидно, не подозрѣваетъ.

580. 1895 г. Князь—озеро или Жидъ—озеро.—Энциклоп. Словарь, 1895 г., полут. 29, р. 748.

Очень краткая, малосодержательная замѣтка.

581. 1895 г. *Мушкетовъ, И. В.* Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—1885 годахъ.—Труды Геологич. Комитета 1895 г., т. XIV, № 1, 202 рр.

При описаніи Полѣсья должны быть приняты во вниманіе многія данныя этой превосходной работы, въ особенности по отношенію къ поверхностнымъ пескамъ и барханамъ (рр. 45—56).

582. 1895 г. *Селивановъ, А. Ѳ.* Кобринскій уѣздъ.—Энциклопедич. Словарь, 1895 г., полут. 30, рр. 495—496.

Весьма краткій компилятивный очеркъ природы уѣзда.

583. 1895 г. *Селивановъ, А. Ѳ.* Ковельскій уѣздъ.—Энциклоп. Словарь, 1895 г., полут. 30, рр. 508—509.

Краткій, компилятивный, нелишенный ошибокъ очеркъ.

584. 1895 г. *Танфильевъ, Г. И.* Болота и торфяники Полѣсья.—С. Петербургъ. 1895 г., 8°, 43 рр.

Въ этой интересной и содержательной (несмотря на свой небольшой объемъ) брошюрѣ авторъ не только сообщаетъ характеристику Полѣсья, его болотъ и торфяниковъ, ихъ происхожденія, ихъ типовъ, ихъ растительности, измѣненій послѣ осушки, качества сѣна и проч., но касается также и вопросовъ о строеніи почвы болотъ, о геологической исторіи Полѣсья, о такъ наз. Полѣсскомъ озерѣ (причемъ слѣдуетъ мнѣнію Эйхвальда,—рр. 21—22) и о питаніи Полѣсскихъ рѣкъ. Интересны указанія автора на значительное развитіе въ Полѣсьѣ „безвалунныхъ песковъ", которымъ авторъ приписываетъ главнымъ образомъ озерное происхожденіе, о ключевыхъ болотахъ и озерахъ и проч. Со многими мнѣніями автора нельзя согласиться, какъ указано въ моихъ работахъ.

585. 1895 г. *Танфильевъ, Г. И.* О болотахъ и торфяникахъ Полѣсья.—Засѣданія Спб. Собранія сельск. хозяевъ за 1895 г., № 5, рр. 1—31.

Краткое изложеніе предъидущей статьи.

586. 1895 г. *Танфильевъ, Г. И.* О новыхъ находкахъ Dryas octopétala и Trapa natans въ послѣледниковыхъ отложеніяхъ Россіи.—Труды Спб. Общ. Естествоисп. 1895 г., т. XXV, отд. ботаники, проток., pp. 28—29.

Остатки Dryas найдены авторомъ въ 1894 году близъ с. Любишицъ, Слонимскаго уѣзда Гродненской губерніи, верстахъ въ 7-ми отъ станціи Доманово Московско-Брестской желѣзной дороги, въ глинищѣ, занимающемъ небольшую впадину въ валунныхъ отложеніяхъ.

587. 1895 г. *Тилло, А.* Проникаютъ ли отроги Карпатъ въ предѣлы Европейской Россіи?—Извѣстія И. Акад. Наукъ, 1895 г., № 4, pp. 347—352.

На основаніи гипсометрическихъ данныхъ авторъ приходитъ къ отрицательному отвѣту на поставленный вопросъ; отроги Карпатъ не проникаютъ, между прочимъ, въ предѣлы Волынской губерніи (что̀ было установлено Н. П. Барботомъ де Марни еще въ 1865 г., см. № 282).

588. 1895 г. *Trejdosiewicz, J.* Mapa geologiczna gub. Lubelskiej ułożona na podstawie własnych badań przez D-ra J. Trejdosiewicza. Масштабъ 3 версты въ дюймѣ. На 4-хъ листахъ.—Pamiętnik Fizyjograficzny. 1895, t. XIII, tab. I—II.

589. 1895 г. *Treidosiewicz, J.* Objasnienie do mapy geologicznej gubernii Lubelskiéj. I. Występowanie i rozproscieranie się utworów kredowych, trzeciorzędowych i napływow na powierzchni gub. Lubelskiej.—Pam. Fiz. 1895, t. XIII, pp. 3—23.

При изслѣдованіи близкаго къ Люблинской губерніи Полѣсья работа эта не можетъ не быть принята во вниманіе.

590. 1895 г. Труды коммиссіи, учрежденной при Министерствѣ Путей Сообщенія для выработки программы гидрологическаго изслѣдованія Полѣсья. Изд. подъ ред. *А. Тилло* и *К. Александровича.* Съ картой.—Спб. 1895 г., 8^0, 122 pp.

591. 1895 г. *Тутковскій,* П. Берестовецкій вулканъ.—Кіевская Старина, 1895 г., т. L, іюль—августъ, pp. 67—84.

Статья популярнаго характера.

592. 1895 г. *Тутковскій, П.* Орографическій очеркъ юго-западнаго края (губерній Кіевской, Волынской, Подольской, Черниговской и Полтавской).—Кіевское Слово 1895 г., №№ 2520 и 2536.

Краткій очеркъ, основанный на сопоставленіи гипсометрическихъ данныхъ, имѣвшихся въ то время въ литературѣ.

593. 1895 г. *Тутковскій, П.* О геологической фотографіи и фотограмметріи. Съ 3 чертежами въ текстѣ.—Зап. Кіев. Общ. Естествоисп. 1895 г., т. XIV, вып. 1, рр. 175—224.

Методы изслѣдованія, предложенные мною въ этой работѣ, примѣнены мною въ нѣкоторыхъ случаяхъ и при изслѣдованіи Полѣсья.

594. 1895 г. *Тутковскій, П.* Юго-западный край. Естественно-историческіе и географическіе очерки. Вып. II.—Кіевъ, 1895 г., 56 рр.

Въ этомъ выпускѣ находятся, между прочимъ, краткія замѣтки о характерѣ Полѣсья вообще (рр. 17—18).

595. 1896 г. *Бекетовъ, А.* Географія растеній. Очеркъ ученія о распространеніи и распредѣленіи растительности на земной поверхности.—Спб. 1896 г., 8°, VI+358 рр., 2 карты.

О Полѣсьѣ находимъ въ этой книгѣ лишь весьма скудныя данныя. Только въ прибавленіи—„о флорѣ Европейской Россіи"—довольно неопредѣленно упоминается о „средне-русскомъ округѣ лѣсной области" (р. 304), кратко охарактеризованномъ въ самыхъ общихъ чертахъ (рр. 312—321).

596. 1896 г. Бруклинскіе и артезіанскіе колодцы Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ. Изд. Управленія Полѣсск. жел. дор.—Вильно. 1896 г., 8°, 24 рр.

597. 1896 г. *Жудра,* П. Объ осушительныхъ работахъ въ Центральныхъ губерніяхъ и о вліяніи канализаціи на лѣсную растительность.—Лѣсн. Журн. 1896 г., вып. I, рр. 1—27.

598. 1896 г. *Забѣлло, Л. П.* Земельныя улучшенія, осушительныя и оросительныя работы.—„Производит. силы Россіи". Спб. 1896 г., I, рр. 66—75.

На pp. 67—69 вкратцѣ изложены результаты работъ по осушенію Полѣсья западной экспедиціей Министерства Госуд. Имуществъ.

599. 1896 г. Какія полезныя ископаемыя могутъ быть найдены при развѣдкахъ въ имѣніи Городница, Волынской губерніи. Отвѣтъ на письмо землевладѣльца г. Гижицкаго.—Изв. Геологич. Комит. 1896 г., т. XV, №№ 3—4, проток., pp. 14—15.

Въ этой краткой замѣткѣ указывается, что „по геологическому характеру окрестностей Городницы, въ имѣніи г. Гижицкаго могутъ быть найдены: каолинъ, желѣзная руда, торфъ. Надѣяться на открытіе мѣсторожденій ископаемаго угля трудно, такъ какъ отложеній, въ которыхъ уголь заключается около Кременца и пр., близъ Городницы не находится“. (p. 15).

600. 1896 г. Краткій очеркъ работъ Экспедиціи по осушенію болотъ въ Центральномъ районѣ. (Западная Экспедиція по осушенію болотъ). Съ 4 табл. рисунковъ.—Спб. 1896 г., 8⁰, 49 pp. (См. № 654, 1899 г.).

601. 1896 г. *Кривошапкинъ, М. Ѳ.* О поѣздкѣ минувшимъ лѣтомъ по Волыни.—Изв. И. Русск. Геогр. Общ. 1896 г., т. XXXII, pp. 563—567.

Авторъ упоминаетъ, между прочимъ, „толтры (?) съ ихъ составомъ, минералами и металлами“ (?) и „4 головы животныхъ, современныхъ вѣку мамонтовъ“, которыя „куплены отъ спускающихся въ глубокіе Збранковскіе овраги мѣстныхъ крестьянъ“ (p. 564). Перечисляя купленные имъ предметы, авторъ упоминаетъ, между прочимъ, „11, полагаю, грузилъ для рыболовныхъ сѣтей, такъ какъ тутъ, въ сторонѣ Збранки—предполагается—былъ берегъ моря“ (p. 565). Все это обнаруживаетъ полное незнакомство автора съ геологіей.

602. 1896 г. *Радкевичъ Г.* Библіографическій указатель литературы по геологіи губерній Кіевскаго учебнаго округа: Кіевской, Волынской, Подольской, Черниговской и Полтавской,—Зап. Кіев. Общ. Естествоисп. 1896 г., т. XIV, вып. 2, pp. 285—357 и I—II.

Указатель этотъ далеко не можетъ быть названъ полнымъ и пользоваться имъ поэтому нужно съ осторожностью. Авторъ пропу-

стилъ нѣсколько важныхъ сочиненій, которыя мною были найдены въ библіотекѣ университета св. Владиміра и которыми онъ имѣлъ полную возможность воспользоваться (напр., Ржончинскаго, Эйхвальда, Zoologia specialis; Палибина, и друг.).

603. 1896 г. *Радкевичъ, Г.* О мѣловыхъ отложеніяхъ Владиміръ—Волынскаго и Ковельскаго уѣздовъ Волынской губерніи.—Зап. Кіев. Общ. Естествоисп. 1896 г., т. XV, вып, I, проток. засѣд., pp. LXIV—LXVIII.

Краткій рефератъ, въ которомъ дается характеристика мѣловыхъ отложеній въ названныхъ уѣздахъ, основанная, очевидно, на случайныхъ рекогносцировочныхъ наблюденіяхъ. Авторъ утверждаетъ, что мѣлъ здѣсь „вовсе не содержитъ кремней“ (pp. LXIV и LXVI), что не соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Вкратцѣ описаны и покрывающія мѣлъ послѣтретичныя отложенія, петрографическія свойства мѣла и перечислена найденная авторомъ фауна мѣла. Изъ мѣстностей Полѣсья упоминается только дер. Доротище.

604. 1896 г. Результаты осушенія Полѣсья.—Кіев. Слово 1896 г., №№ 3016 и 3018.

605. 1896 г. Самобытный артезіанскій ключъ въ Волынской губерніи.—Волынь, 1896 г., № 173.

Перепечатка моей замѣтки въ газетѣ „Кіевское Слово“ за тотъ же годъ, № 3075. (См. № 615).

606. 1896 г. *Селивановъ, А. Ѳ.* Луцкій уѣздъ.—Энциклоп. Словарь 1896 г., полут. 35, pp. 114—115.

Природа уѣзда описана очень кратко и поверхностно; компилятивное описаніе это не лишено ошибокъ. О геологическомъ строеніи уѣзда не упоминается вовсе.

607. 1896 г. *Селивановъ, А. Ѳ.* Минская губернія.—Энциклоп. Словарь 1896 г., полут. 37, pp. 387—392, съ картой, составленной Н. Кудрявцевымъ.

Статья содержитъ краткій компилятивный очеркъ природы губерніи. Болѣе интереса представляетъ карта Н. Кудрявцева, снабженная указаніемъ нѣкоторыхъ полезныхъ ископаемыхъ и другими геологическими данными.

608. 1896 г. *С. (Селивановъ), А. Ѳ.* Мозырскій уѣздъ.—Энциклоп. Словарь, 1896 г., полут. 38, pp. 607—609.

Статья содержитъ лишь очень краткія компилятивныя свѣдѣнія о природѣ уѣзда.

609. 1896 г. *Танфильевъ, Г. И.* Доисторическія степи Европейской Россіи.—Землевѣдѣніе, 1896 г., кн. 2, pp. 73—92 съ картой.

На весьма интересной картѣ автора въ предѣлахъ площади Полѣсья доисторическія степи показаны въ мѣстахъ нынѣшняго развитія лесса,—вдоль южнаго края Полѣсья и на Славечанско-Овручскомъ кряжѣ.

Съ нѣкоторыми мнѣніями автора нельзя согласиться. Сѣверная граница лесса показана у него слишкомъ схематично.

610. 1896 г. *Танфильевъ, Г. И.* Торфъ и главнѣйшія его примѣненія.—„Производит. силы Россіи". Спб. 1896 г., отд. VI, pp. 25—29.

Въ статьѣ этой авторъ даетъ краткую характеристику болотъ сѣверной и южной Россіи, граница которыхъ приблизительно совпадаетъ съ сѣверной границей распространенія лесса. Между прочимъ авторъ даетъ также краткую характеристику Полѣсья и его торфяниковъ (p. 26).

611. 1896 г. *Тарасенко, В.* О горныхъ породахъ семейства габбро изъ Радомысльскаго и Житомірскаго уѣздовъ Кіевской и Волынской губерній.—Зап. Кіев. Общ. Естествоисп. 1896 г., т. XV, вып. I, pp. 1—347, съ 4 табл. и картой.

Въ работѣ этой данныя, касающіяся Полѣсья, приводятся лишь случайно, для сравненія (pp. 208—215 и 333—334) и не прибавляютъ ничего существенно новаго къ ранѣе опубликованнымъ І. А. Морозевичемъ даннымъ.

612. 1896 г. *Тилло, А.* Гипсометрическая карта западной части Европейской Россіи въ связи съ прилегающими частями Германіи, Австро-Венгріи и Румыніи. Изданіе департамента шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній министерства путей сообщенія.

Масштабъ 1:1680000 или 40 в. въ англійскомъ дюймѣ.—С.-Петербургъ. На 4 листахъ. 1896 г.

Этой превосходной картой приходится руководствоваться во многихъ случаяхъ при изслѣдованіи Полѣсья. Въ деталяхъ она требуетъ многихъ исправленій. Вслѣдствіе недостатка гипсометрическихъ данныхъ для ряда мѣстностей Полѣсья и неопредѣленности многихъ указаній, карта эта въ нѣкоторыхъ частяхъ своихъ не соотвѣтствуетъ дѣйствительности.

613. 1896 г. Труды бюро изслѣдованій почвы С. Войслава. 1888—1896.—Спб. 1896 г., 4°, VII+123 pp.

Въ этой книгѣ рекламнаго характера (изданной по поводу Нижегородской выставки) содержатся крайне неполныя и часто сомнительныя данныя о буровыхъ скважинахъ на слѣдующихъ станціяхъ Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ въ предѣлахъ Полѣсья: Барановичи (pp. 14—15), Микашевичи (pp. 20 и 82), Волчья (pp. 20, 72 и 82), Степань (p. 35), Дятловичи (p. 35), Старушки (pp. 35—36), Коржевка (p. 36), Коцуры (p. 36), Парохонскъ (p. 36), Высоцкъ (p. 37), Лунинецъ (p. 40), Гонцевичи (p. 40) и Житковичи (p. 40).

614. 1896 г. *Тутковскій*, П. Демонстрація нѣкоторыхъ геологическихъ фотографій изъ экскурсій 1894 года.—Зап. Кіев. Общ. Естествоисп. 1896 г., т. XV, вып. 2, pp. IV—V.

Краткая замѣтка объ изслѣдованіи каменоломень Берестовецкаго анамезита, съ нѣкоторыми цифровыми данными, полученными фотограмметрическимъ путемъ.

615. 1896 г. *Тутковскій*, П. Самобытный артезіанскій ключъ въ Волынской губерніи.—Кіевское Слово 1896 г., 4 авг. № 3075.

Замѣтка эта касается Оконскаго ключа.

616. 1896 г. Указатель главнѣйшей литературы о болотахъ и торфяникахъ Европейской Россіи и ихъ утилизаціи въ сельскомъ хозяйствѣ и промышленности. Подъ ред. *Г. И. Танфильева* и *Л. А. Сытина*. Изд. отдѣла земельныхъ улучшеній по торфмейстерской части.—Спб. 1896 г., 16°, 39 pp.

617. 1897 г. *Алексѣевъ, В.* Изъ химической лабораторіи Горнаго Института.—Горн. Журн. 1897 г., т. II, pp. 92—130.

Въ этой статьѣ приведенъ, между прочимъ, анализъ „каолина", произведенный П. Фенинымъ, изъ Новоградъ-Волынскаго уѣзда, Волынской губерніи.

618. 1897 г. *Бируля, К. В.* Краткое описаніе Гродненской губерніи.—Гроднен. Губ. Вѣд. 1897 г., №№ 17 и 19.

619. 1897 г. *Кочубинскій, А.* Территорія доисторической Литвы.—Журн. Мин. Народн. Просвѣщ. 1897 г., кн. I, pp. 60—94.

Статья филологически-историческаго содержанія, имѣющая цѣлью доказать, что древніе литовцы занимали и лѣвый берегъ Припяти. Между прочимъ, описывая такъ наз. Зарѣчье, авторъ выражается слѣдующимъ образомъ: „Среди этого отъ вѣка ненарушимаго царства воды то тамъ, то сямъ выбѣгаютъ наружу песчанные (sic) холмики, гдѣ и ютятся жалкія обиталища, иногда за сотню верстъ (sic) одно отъ другого, жалкаго человѣка"... „Имя одного здѣсь притока Припяти—*Смерть* (слѣва) мѣтко характеризуетъ край" (p. 75). На стр. 76 упоминается *Оконскій* ключъ, о которомъ авторъ позаимствовалъ изъ работы Эйхвальда съ небрежными ошибками слѣдующія свѣдѣнія, своею невѣроятностью еще разъ подтверждающія особенный, поразительный для профановъ характеръ этого ключа: „Отмѣтимъ еще имя родника Око при деревнѣ Оконской: изъ этого родника бьетъ масса воды, глубиной болѣе 300 саженъ (sic)[1]). Это имя—основное слово для общеслав. ок-ьно, съ главнымъ значеніемъ fodina salis. Извѣстно, что Трансильванія, главный амбаръ европейской соли (?), нѣкогда русско-славянская, покрыта собственными именами—Окно".

620. 1897 г. *Круберъ, А.* Къ вопросу объ изученіи болотъ Европейской Россіи.—Землевѣдѣніе 1897 г., кн. 3—4, pp. 99—115.

Общій очеркъ образованія болотъ и ихъ характера, по литературнымъ даннымъ (о полѣсскихъ болотахъ нѣсколько краткихъ упоминаній, основанныхъ на работахъ Танфильева и Докучаева).

---

[1]) У *Эйхвальда*—300 Ellen, т. е. локтей.

621. 1896 г. *Кулаковъ, Н.* Извлеченіе изъ отчета по лабораторіи Министерства Финансовъ, по С. Петербургской пробирной палатѣ за 1892—1896 годы и по всѣмъ пробирнымъ палаткамъ за 1894—1895 годы.—Горн. Журн. 1897 г., т. I, № 2, рр. 196—245.

Въ статьѣ этой упоминается объ изслѣдованіи, между прочимъ, 8 образцовъ желѣзныхъ рудъ и продуктовъ ихъ переработки изъ Волынской губерніи (р. 196), а также образцовъ песковъ изъ Минской губерніи (р. 197). Приведенъ анализъ образца бураго желѣзняка изъ Овручскаго уѣзда (безъ указанія мѣсторожденія), въ которомъ оказалось желѣза 52,74% (р. 204, анализ. Ковригинъ). Четыре образца песка изъ имѣнія „Глуши" Бобруйскаго уѣзда Минской губерніи оказались, по анализу Ловчинскаго, содержащими: въ урочищѣ „Землыны" кремнезема 92,02%, окиси желѣза 0,29%; изъ урочища „Дивчинъ" кремнезема 93,83% и окиси желѣза 0,17%; изъ урочища „Клушники" кремнезема 90,58% и окиси желѣза 0,31%; изъ урочища „Тараканъ-Болото" кремнезема 94,07% и окиси желѣза 0,17% (р. 227).

622. 1897 г. Осушительныя работы въ 1896 и 1897 годахъ Сѣверной и Западной экспедицій.—Изв. Минист. Землед. и Госуд. Имущ. 1897 г., № 21, рр. 332—334.

623. 1897 г. *Случевскій, К. К.* По сѣверо-западу Россіи. Томъ II-ой. По западу Россіи.—Спб. 1897 г,. 8°, 608+XII рр., I карта.

Общій характеръ книги—компилятивный; автору принадлежатъ лишь наблюденія туриста. Въ главѣ „Брестъ—Литовскъ. Полѣсье" (рр. 484–500) находимъ очень краткую характеристику Полѣсья, заимствованную изъ изданій западной экспедиціи для осушенія болотъ (рр. 484—494) и нѣсколько рисунковъ (г. Пинскъ—р. 493; „неосушенное болото"—р. 496; „молебенъ въ лѣсу при началѣ прорытія канала"—р. 497; „главный каналъ, входящій въ р. Днѣпръ"—р. 499).

Причину заболачиванія Полѣсья авторъ, со словъ изданій западной экспедиціи для осушенія болотъ, видитъ исключительно въ застаиваніи весеннихъ разливовъ во второстепенныхъ рѣкахъ и рѣчонкахъ, устья которыхъ запружены наносами и превращены въ замкнутыя котловины (р. 492). Интересныхъ въ геологическомъ

отношеніи замѣчаній или наблюденій, даже по отношенію къ рельефу, ландшафтамъ и гидрографіи, въ книгѣ не имѣется.

624. 1897 г. *Случевскій, К.* По сѣверо-западному краю. Пинскія болота. Съ 3 рис. въ текстѣ. Извлеченіе изъ книги. К. Случевскаго „По сѣверо-западному краю".—Земледѣльческая Газета 1897 г., № 41, pp. 836—838. См. № 623.

625. 1897 г. *Танфильевъ, Г. И.* О классификаціи болотъ Европейской Россіи.—Труды И. Вольно—Экономич. Общ. 1897 г., № 2, журн. засѣд. почвенн. комм., p. 104.

626. 1897 г. *Танфильевъ, Г. И.* Физико—географическія области Европейской Россіи.—Труды И. Вольно-Экономич. Общ. 1897 г., № 1, pp. 1—30, съ 2 картами.

Большую часть площади Полѣсья авторъ справедливо относитъ къ „полосѣ суходоловъ и смѣшанныхъ лѣсовъ" и даетъ краткую, но интересную характеристику Полѣсья (p. 16).

627. 1897 г. *Толмачевъ, И.* Юго-западный край. Статистическое обозрѣніе. Томъ I. Восточное Полѣсье.—Кіевъ. 1897 г., 8⁰, VIII+489+XXIX pp., 3 карты.

Книга эта, составленная по рекогносцировкамъ офицеровъ генеральнаго штаба и по оффиціальнымъ источникамъ генеральнаго штаба, содержитъ топографическое и статистическое описаніе пространства Волынской, частью Кіевской губерній, ограниченнаго на западѣ теченіемъ рѣки Южной Случи, на сѣверѣ—границей Волынской и Кіевской губерній, на востокѣ и на югѣ—границами уѣздовъ Радомысльскаго, Житомірскаго и Новоградъ-Волынскаго Авторъ сообщаетъ, между прочимъ, краткія данныя по орографіи (pp. 4—11) и гидрографіи этого района (pp. 11—65), а также даетъ краткій, компилятивный и не лишенный ошибокъ очеркъ геологіи (pp. 82—87), почвъ (pp. 87—90) и минеральныхъ богатствъ района (pp. 90—104), его горнозаводской промышленности (pp. 289—393) и путей сообщенія (pp. 419—448). На приложенной почвенной картѣ красками обозначено распространеніе слѣдующихъ различаемыхъ авторомъ „почвъ": песокъ, супесокъ, суглинокъ, лёсъ, камень, черноземъ и перегной. Черноземъ пока-

занъ въ самыхъ неожиданныхъ мѣстахъ, гдѣ его навѣрное нѣтъ, напр., на водораздѣлѣ рѣкъ Уборти и Перги, у с. Выръ и т. п.; граниты и песчаники обозначены одной краской.

628. 1897 г. *Тутковскій*, П. Къ геологіи Луцкаго уѣзда, Волынской губерніи. I. О послѣтретичномъ мергелѣ с. Кульчина.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи, 1897 г., т. II, отд. I, pp. 1—8.

Подробное описаніе мергеля с. Кульчина, его макроскопической и микроскопической фауны.

629. 1897 г. *Тутковскій*, П. Къ геологіи Луцкаго уѣзда, Волынской губерніи. II. Объ озерномъ и субъаэральномъ лессѣ юго-западной части Луцкаго уѣзда.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи, 1897 г., т. II, отд. I, pp. 51—63.

Въ статьѣ этой дано описаніе трехъ установленныхъ мною острововъ озернаго лесса и его ископаемой фауны моллюсковъ, а также наземнаго (субъаэральнаго) лесса и границъ распространенія обѣихъ разновидностей лесса въ Луцкомъ и отчасти въ Ровенскомъ уѣздахъ.

630. 1897 г. *Тутковскій*, П. Оконскъ.—Энциклопедич. Словарь 1897 г., полут. 42-ой, p. 827.

631. 1897 г. *Тутковскій* П. Овручскій уѣздъ.—Энциклоп. Словарь 1897 г., полут. 42-ой, pp. 673—674.

Краткое изложеніе существовавшихъ въ то время въ литературѣ данныхъ по геологіи и физической географіи уѣзда.

632. 1897 г. *Ястремскій, Ф.* Краткій очеркъ Минской губерніи въ физико-географическомъ и статистико-экономическомъ отношеніяхъ. Часть I. Физико-географическій очеркъ Минской губерніи.—Минскъ. 1897 г., 8°, II+94 pp.

Брошюра эта (чисто компилятивнаго характера) содержитъ весьма краткія данныя о положеніи и поверхности губерніи (pp. 5—6), о ея геологическомъ „устройствѣ" (pp. 6—12), о ея почвѣ (p. 12), о рѣкахъ и судоходствѣ по нимъ (pp. 13—19), о Полѣсьѣ вообще и его осушеніи (pp. 19—25), о климатѣ (pp. 25—43),

флорѣ (pp. 43—54) и фаунѣ (pp. 55—72). Въ приложеніи даны списки растеній и очеркъ результатовъ осушенія Полѣсья по даннымъ западной экспедиціи для осушенія болотъ.

633. 1898 г. *Бѣляшевскій, Н.* Отчетъ Городецкаго музея Волынской губерніи барона *Ѳ. Р. Штейнгеля* за первый годъ (1896—1897 гг.).—Варшава. 1888 г., 8⁰, VIII+60 pp., 1 табл.

Въ отчетѣ этомъ находимъ, между прочимъ, указанія на находки предметовъ каменнаго вѣка въ Ровенскомъ уѣздѣ—у м. Березно (кремневой отбивной наконечникъ копья и діоритовый молотъ-топоръ съ отверстіемъ) и у с. Городка (отбивные топоры-клинья изъ сѣраго камня) (p. 19).

634. 1898 г. *В. А.* (*Воейковъ, А. И.*). Полѣсье.—Энциклоп. Словарь 1898 г., полут. 47-ой, pp. 456—457.

Краткая, но очень содержательная статья.

635. 1898 г. Желѣзо въ Волынской губерніи.—Волынь 1898 г., № 25.

636. 1898 г. *Л. С.* Причина заболоченности раіона рѣки Ясельды.—Гроднен. Губ. Вѣдом. 1898 г., № 6.

637. 1898 г. *Л. О.* (*Левицкій, О. И.*). Аэролиты, упавшіе въ Овруцкомъ и Васильковскомъ уѣздахъ въ концѣ прошлаго столѣтія.—Кіев. Старина 1898 г., т. LI, № 4, отд. II, pp. 3—4.

Авторъ приводитъ интересныя выдержки изъ сочиненія польскаго натуралиста Кароля *Кортума* объ аэролитахъ (см. № 87). Описавъ всѣ извѣстные ему „аэролиты“, хранившіеся въ западно-европейскихъ музеяхъ, Кортумъ хотѣлъ собрать какія нибудь свѣдѣнія объ аэролитахъ, падавшихъ въ тогдашней Польшѣ. Такихъ свѣдѣній ему не удалось отъискать; но его ученый „коллега“, извѣстный дѣятель Тадеушъ Чацкій, прислалъ ему сообщенія о двухъ украинскихъ аэролитахъ, которыя приводятся Кортумомъ въ подлинникѣ. „Мнѣ извѣстны“, писалъ Чацкій, „два случая паденія аэролитовъ на Украинѣ: одинъ въ сел. Олешковцахъ, въ двухъ миляхъ отъ Овруча, а другой въ селѣ Блошинцахъ, близъ Бѣлой Церкви. Зимой 1770 года въ Олешковцахъ упала жидкая масса,

которая по прошествіи нѣкотораго времени окаменѣла. Лица, ее видѣвшія, утверждаютъ, что камень былъ мелкозернистый и совершенно походилъ на камень, упавшій подъ Бѣлой Церковью. Одна часть этого камня была отправлена въ Житоміръ, въ катедру (католическую каѳедральную церковь) и тамъ погибла безслѣдно, а другая осталась при костелѣ въ с. Веледникахъ, Овручскаго уѣзда, но впослѣдствіи, при перестройкѣ костела, тоже куда то затерялась. Всѣ старанія мои отъискать хотя бы ничтожный обломокъ этого камня остались безуспѣшными; нерадивость и небреженіе допустили исчезнуть этому интересному памятнику. Спрошенныя при дознаніи лица показали, что простолюдины имѣли обыкновеніе обмывать этотъ камень въ водѣ и затѣмъ пили эту воду, какъ лѣкарство противъ лихорадки. Обыватели и давніе владѣльцы Веледниковъ сообщили то же самое".

На подробныхъ картахъ (3-верстнаго и 10-верстнаго масштаба) села Олешковцевъ въ Овручскомъ уѣздѣ не имѣется; нѣтъ его и въ спискѣ населенныхъ мѣстъ Волынской губерніи (1899 г.); по всей вѣроятности, село это въ настоящее время носитъ уже другое названіе.

638. 1898 г. *Мушкетовъ, И. В.* Замѣтка объ осушительныхъ работахъ въ Полѣсьѣ.—Труды коммиссіи по осушительнымъ работамъ въ Полѣсьѣ. 1898 г.

639. 1898 г. Новыя желѣзныя мѣсторожденія на Волыни, въ Овручскомъ уѣздѣ.—Южно—Русскій Край 1898 г., № 19.—Правит. Вѣстн. 1898 г., № 160.

640. 1898 г. Объ осушительныхъ работахъ въ 1898 году.—Изв. Мин. Землед. и Госуд. Имущ. 1898 г., № 18, рр. 278—280.

641. 1898 г. *Рихтеръ, Д. И.* Опытъ раздѣленія Европейской Россіи на районы по естественнымъ и экономическимъ признакамъ. Съ 7 картограммами.—Труды И. Вольно—Экономич. Общ. 1898 г., кн. IV, приложеніе, 46+27 рр., 7 картограммъ.

Къ Бѣлорусскому (VI-ому) району отнесены губерніи Витебская, Могилевская, *Минская* и Смоленская (рр. 19—20), а къ

Западному (VII-ому)—губерніи Ковенская, Виленская, *Гродненская* и *Волынская* (pp. 20—21).

642. 1898 г. *Селивановъ, А. Ѳ.* Пинскій уѣздъ.—Энциклоп. Словарь 1897 г., полут. 46-ой, pp. 627—628.

Краткій компилятивный очеркъ.

643. 1898 г. *Сибирцевъ, Н.* Краткій обзоръ главнѣйшихъ почвенныхъ типовъ Россіи (со схематическою почвенною картою и таблицею классификаціи почвъ). – Зап. Ново-Алекс. Инстит. Сел. Хоз. и Лѣсов. 1898 г., т. XI, вып. 3, 41 pp. и карта почвенная.

На приложенной къ этой интересной работѣ почвенной картѣ въ области Полѣсья обозначены слѣдующія почвы:

Преобладающее по распространенію мѣсто занимаютъ „дерновыя и подзолистыя почвы" съ преобладаніемъ супесчаной группы и „песчаныя почвы" (слабоглинистые, хрящеватые, боровые, дюнные и барханные пески); значительныя пространства показаны занятыми болотами; на юго-западѣ показанъ островокъ „сѣвернаго (средне-русскаго) чернозема, деградированнаго чернозема, лѣсостепныхъ и лѣсныхъ суглинковъ".

644. 1898 г. *Танфильевъ, Г. И.* Опытъ ботанической классификаціи болотъ Европейской Россіи.—Дневн. X-го съѣзда русск. естествоиспыт. въ Кіевѣ 1898 г., № 8, p. 277.

Въ этой краткой замѣткѣ авторъ классифицируетъ русскія болота слѣдующимъ образомъ:

Группа А. Болота подводныя. I. Озерно—рѣчныя или осоко-злако-гипновыя: 1) тростниковыя; 2) зыбуны; 3) кочкарники травяные; 4) кислые луга; 5) травяные и гипновые торфяники. II. Жестководно—ключевыя съ ольхово-березовыми лѣсами или зарослями зеленыхъ мховъ (Hypnum amblystegium); 1) желѣзисто-ключевыя и 2) известковисто-ключевыя. III. Заболоченные елово-березовые лѣса.

Группа Б. Болота надводныя, питающіяся исключительно атмосферною водою. Сфагновыя болота. Сфагновые торфяники. Лишайно-сфагновые бугристые торфяники съ мерзлымъ ядромъ (въ тундрахъ).

645. 1898 г. *Тутковскій, П.* Артезіанскія воды, буреніе и водоснабженіе.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи, 1898 г., т. Ш, отд. Ш, pp. 93—128.

Въ этомъ обзорѣ упомянуты и буровыя скважины въ различныхъ мѣстахъ площади Полѣсья.

646. 1898 г. *Тутковскій, П.* Изъ геологіи Луцкаго уѣзда, Волынской губерніи.—Днев. Х-го съѣзда русск. естествоиспыт. въ Кіевѣ, 1898 г., № 10, вып. I, p. 377.

Краткій общій очеркъ геологическаго строенія уѣзда.

647. 1898 г. *Тутковскій, П.* Послѣдовательность ископаемыхъ микрофаунъ южной Россіи.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи, 1898 г., Ш, отд. I, pp. 76—78.

Характеристика микрофаунъ юрскихъ, верхне-мѣловыхъ, нижнетретичныхъ, верхне-третичныхъ и сарматскихъ отложеній южной Россіи и указаніе ихъ отличій, какъ средства опредѣленія геологическаго возраста отложеній, лишенныхъ макроскопическихъ окаменѣлостей. Часть данныхъ для этой характеристики добыта изъ мѣловыхъ и третичныхъ отложеній южнаго Полѣсья.

648. 1898 г. *Тутковскій,* П. Послѣдовательность ископаемыхъ микрофаунъ южной Россіи.—Дневн. Х-го съѣзда русск. естествоиспыт. въ Кіевѣ, 1898 г., №№ 3—4, pp. 89—90.

Краткій рефератъ предъидущей статьи.

649. 1898 г. *Тутковскій,* П. Припять.—Энциклоп. Словарь 1898 г., полут. 49, pp. 240—242.

Статья компилятивнаго характера.

650. 1898 г. *Ѳоминъ, А. В.* Болота Европейской Россіи. Съ картой распространенія болотъ. Изд. экспедиціи по изслѣд. источниковъ главнѣйшихъ рѣкъ Европ. Россіи родъ ред. Н. Кузнецова.—Спб. 1898 г., 8^0, 65 pp. и карта.

Брошюра компилятивнаго характера. Въ главѣ Ш-ьей части I-ой дана краткая характеристика „болотъ Полѣсской котловины и граничащихъ съ нею губерній" по Г. И. Танфильеву (pp. 21—23). Съ ботанической точкои зрѣнія (по Танфильеву) всѣ почти болота

Полѣсья оказываются принадлежащими къ типу луговыхъ или травяныхъ болотъ (р. 45), какъ осоковыхъ, такъ и тростниковыхъ (р. 50).

651. 1899 г. *Бѣляшевскій, Н.* Отчетъ Городецкаго музея Волынской губерніи барона *Ѳ. Р. Штейнгеля* за второй годъ (1898 г.). —Кіевъ. 1899 г., 8°, 59 рр.

Въ отчетѣ этомъ геологическій интересъ представляютъ указанія на находки каменнаго вѣка (неолитической эпохи) у с. Васьковичей, Збранокъ, Папирни, Красноселки, Зубковичей, м. Искорости и с. Швабовъ, Овручскаго уѣзда (рр. 15—19) и у с. Городка, Ровенскаго уѣзда (рр. 19—22), а также указанія на находки шиферныхъ издѣлій историческаго времени въ Овручскомъ уѣздѣ (рр. 24—25).

652. 1899 г. *Воейковъ, А. И.* Климатъ Полѣсья.—Приложенія къ „Очерку работъ западной экспедиціи по осушенію болотъ", 1899 г., рр. 1—132.

Статья эта содержитъ значительный и важный матеріалъ точныхъ метеорологическихъ данныхъ о Полѣсьѣ.

653. 1899 г. *Жерве, Ф.* Работы лабораторіи Министерства Финансовъ за періодъ времени 1887—1898 гг. включительно.—Горн. Журн. 1899 г., т. IV, № 12, рр. 447—476.

(См. ниже, №№ 682 и 715).

654. 1899 г. *Жилинскій, І. И., Милицеръ, І. К., Сикорскій, І. К., Малаховскій, К. И., Радзиковскій, И. К., Ширяевъ, Ф. Н., Гатовскій, А. М., Оппоковъ, Е. В., Петровскій, В. С., Иленда, Ф. И., Гедеманъ, М. О., Спарро, Р. П.* и *Лукашевичъ, В. П.* Очеркъ работъ западной экспедиціи по осушенію болотъ (1873—1898). Изданіе Минист. Землед. и Госуд. Имущ.—Спб. 1899 г., 8°. Часть І-ая. II+V+744 рр., 17 фототипій, 2 карты.—Часть II-ая. Приложеніе (статьи А. И. Воейкова, Г. И. Танфильева и А. М. Никольскаго). II+297 рр., 6 рис. въ текстѣ.—Атласъ folio, 77 картъ и чертежей.

Изданіе это является очень цѣннымъ источникомъ данныхъ по гипсометріи и гидрологіи Полѣсья. Къ сожалѣнію, въ книгѣ

имѣется довольно много недосмотровъ, ошибокъ и неоговоренныхъ грубыхъ опечатокъ въ числовыхъ данныхъ, а нѣкоторыя главы составлены очень небрежно. Въ каталогѣ нивеллировокъ экспедиціи многія высоты безъ оговорокъ даны для склоновъ и низинъ, тогда какъ рядомъ, въ непосредственномъ сосѣдствѣ, существуютъ болѣе значительныя высоты, что̀ можетъ повести къ недоразумѣніямъ. Гипсометрическая карта (таблица 7-ая атласа) не вполнѣ согласуется съ текстомъ книги; многія важныя высоты, данныя въ текстѣ, не нанесены на карту и наоборотъ,—на картѣ неожиданно встрѣчаются высоты, ранѣе неизвѣстныя (отсутствующія на военно-топографическихъ картахъ 3-верстнаго и 10-верстнаго масштаба) и въ каталогѣ нивеллировокъ не упоминаемыя (такъ, напр., наибольшая абсолютная высота, показанная на картѣ въ предѣлахъ Славечанско-Овручскаго кряжа, равняется 91 саж., тогда какъ въ текстѣ дана абсолютная высота у дер. Бѣгуна въ 101,3 саж.,—р. 106; на гипсометрической картѣ отмѣчена высота въ 72 саж. къ сѣверо-востоку отъ с. Тонежа, въ текстѣ не упоминаемая и на военно-топографическихъ картахъ не фигурирующая). Въ каталогѣ высотъ встрѣчаются неоговоренныя поразительныя опечатки; такъ напр., уровень рѣчки Свидовки (равный 66,1 саж.,—р. 109) оказывается выше лежащаго на берегу этой рѣчки хутора Рудище (абсолютная высота котораго показана равною 65,7 саж.,—р. 108); точно также село Лельчицы (абсолют. выс. 62,0 саж.,—р. 112) оказывается ниже рѣки Уборти (уровень которой показанъ имѣющимъ абсолютную отмѣтку 62,5 саж.,—р. 113); приводятся невѣроятно-большія и въ дѣйствительности, какъ я убѣдился на мѣстахъ, не существующія абсолютныя высоты (напр., высота въ 124,6 саж. у деревни Лизянъ,—р. 142; высота въ 128,4 саж. къ сѣверо-западу отъ м. Столина,—р. 138 и друг.). Такія неоговоренныя опечатки невольно подрываютъ довѣріе и къ другимъ даннымъ нивеллировокъ экспедиціи и заставляютъ пользоваться ими съ осторожностью и съ провѣрками.

Глава II-ая части I-ой, озаглавленная „Геологическое обозрѣніе Полѣсья“ (рр. 229—250) и составленная, по указанію Е. В. Оппокова (см. № 759), горнымъ инженеромъ Ширяевымъ, отличается преимущественно компилятивнымъ характеромъ и составлена очень небрежно. Анамезитъ, напр., выступающій у дер.

Берестовца, принимается за „пластъ“ (pp. 230 и 231); упоминаются несуществующія на дѣлѣ верхне-мѣловыя глины (p. 231); выходы мѣла приводятся изъ окрестностей м. Лугинъ, Норинска и къ сѣверу отъ г. Овруча, гдѣ мѣла въ дѣйствительности не существуетъ; граница распространенія валуновъ, заимствованная изъ карты Геологическаго Комитета, приводится съ грубыми ошибками (напр., южнѣе г. Ковеля она пересѣкаетъ будто бы Полѣсскую желѣзную дорогу,—p. 236); послѣледниковымъ пескамъ авторъ приписываетъ исключительно элювіальное происхожденіе (p. 240); характеристика болотъ заимствована изъ устарѣвшей книги Зеленскаго (pp. 242—243); совершенно невѣрно утвержденіе автора (по Хорошевскому, № 419) объ отсутствіи въ Полѣсьѣ ключей (pp. 248—249), которые упоминаются въ другихъ главахъ книги (напр., p. 259) и вызываютъ даже образованіе особаго типа болотъ-ключевыхъ (см. ч. II, pp. 195—196) и мног. друг. Весьма многочисленныя (судя по предшествовавшимъ указаніямъ В. Хорошевскаго, подтверждаемымъ на pp. 5 и 245 той же разбираемой книги) буровыя скважины экспедиціи, представляющія драгоцѣннѣйшій матеріалъ въ обширной области Полѣсья, столь бѣдной естественными обнаженіями, можно сказать,—погибли для науки: скважины эти не только не описаны, но даже не перечислены въ текстѣ книги (кромѣ шести скважинъ, ранѣе упоминавшихся Хорошевскимъ); о нихъ можно лишь догадываться, а встрѣченную скважинами послѣдовательность отложеній приходится лишь приблизительно возстановлять по сравнительно грубымъ даннымъ измѣреній на чертежахъ (атласъ, табл. 11 и 12); въ чертежи эти внесены также (безъ оговорокъ) не описанныя и не упоминаемыя въ текстѣ буровыя скважины „бюро изслѣдованій почвы С. Войслава“, образцы и разрѣзы которыхъ были (см. Е. В. Оппоковъ, № 759) въ распоряженіи составителя геологической главы (скважины эти также по большей части погибли для науки, за исключеніемъ немногихъ, спасенныхъ Е. В. Оппоковымъ, см. № 759). На упомянутыхъ чертежахъ (табл. 11 и 12 атласа) послѣдовательность отложеній въ скважинахъ слишкомъ схематична и составлена по одному шаблону, къ которому, очевидно, подгонялись данныя разныхъ скважинъ; характеристика породъ неполная, крайне неточная и во многихъ случаяхъ несомнѣнно ошибочная; не упо-

минаются, напр., валунныя отложенія въ такихъ мѣстахъ, гдѣ они очень мощны и выступаютъ въ обнаженіяхъ, и, наоборотъ, приводится часто „глина сѣрая съ галькою и валуномъ“ (sic) въ такихъ пунктахъ, гдѣ отсутствіе валуновъ несомнѣнно доказано (по всей вѣроятности, здѣсь за „валуны“ принимались измельченные буровымъ инструментомъ твердые куски ортштейна). Поэтому, геологическіе разрѣзы (табл. 11—12 атласа), къ сожалѣнію, не заслуживаютъ довѣрія и не имѣютъ никакого научнаго значенія. То же можно сказать и о геологической картѣ (табл. 10 атласа).—Въ другихъ главахъ книги также попадаются поразительныя ошибочныя данныя (напр., „острова лесса съ валунами“ показаны у сс. Букчи, Прибыловичей и Глушкевичей,—р. 285,—тогда какъ тамъ ни лесса, ни валуновъ вовсе нѣтъ, и проч.).

Въ общемъ весьма цѣнными и важными матеріалами экспедиціи приходится пользоваться съ большой осторожностью, о чемъ нельзя не пожалѣть.

655. 1899 г. Ископаемыя богатства Волыни.—Земледѣліе 1899 г., р. 352.

656. 1899 г. *Кордтъ, В.* Матеріалы по исторіи русской картографіи. Вып. I. Карты всей Россіи и южныхъ ея областей до половины XVII вѣка Изд. Кіевской коммиссіи для разбора древнихъ актовъ—Кіевъ. 1899 г., folio, 15 рр. текста и XXXII листа картъ.

Текстъ даетъ краткій обзоръ матеріаловъ по русской картографіи до конца XVII столѣтія, съ указаніемъ библіографическихъ данныхъ. Изъ старинныхъ, отчасти весьма рѣдкихъ картъ, репродукціи которыхъ помѣщены въ настоящемъ атласѣ, для изученія площади Полѣсья имѣютъ значеніе слѣдующія: № II, карта Кузана 1491 г.; № III, Б. Агнезе, 1525 г.; № IV, Я. Гастальдо, 1548 г.; № IX, С. Мюнстера, 1538 г.; № XI, Герберштейна, 1546 г.; № XII, его же, 1556 г.; № XIII, его же, 1557 г.; № XIV, его же, 1546 г.; № XV. его же, 1550 г.; № XVI, его же, 1566 г.; № XXI, Ботеро, 1596 г.; № XXII, Гастальдо, 1562 г.; № XXIII, Пограбія, 1570 г.; № XXIV, Г. Меркатора, 1594 г.; № XXVI, Герберштейна, 1557 г.; № XXVII, I. Магина, 1600 г.; № XXVIII, С. Нейгебауера, 1612 г.;

№ XXIX, И. Массы, 1633 г. и № XXX, И. Массы, 1633 г. На картахъ этихъ ситуація Полѣсья и его рѣкъ болѣе или менѣе искажена; любопытно, что ни на одной изъ картъ нѣтъ изображенія „моря“ или какого либо большого водоема въ долинѣ р. Припяти; если и показаны озера (напр., Salmatia lago, Amadoca lago, Crono Lago на картѣ № XXII), то всегда эти озера находятся или къ сѣверу (сѣверо-западу или сѣверо-востоку), или же далеко къ югу отъ р. Припяти и ея долины. (См. №№ 11, 16, 19, 20, 22, 24, 25, 29, 30, 31, 38).

657. 1899 г. *Коржинскій, С.* Растительность Россійской Имперіи.—Энциклоп. Словарь, 1899 г., полут. 54, статья „Россія“, pp. 42—49, съ 3 картами.

Въ статьѣ этой все Полѣсье отнесено къ „области сѣверныхъ лѣсовъ“; къ югу отъ Полѣсья проходитъ южная граница Picea excelsa.

658. 1899 г. *Коробка, Н.* Сказанія объ урочищахъ Овручскаго уѣзда и былины о Вольгѣ Святославичѣ.—Памятн. кн. Волын. губ. на 1899 г., отд. V, pp. 3—24.

Въ статьѣ этой, посвященной разбору народныхъ сказаній и былинныхъ данныхъ, находятся небезъинтересныя упоминанія о нѣкоторыхъ урочищахъ и древнихъ колодцахъ—ключахъ Овручскаго уѣзда (Игоревъ Бродъ, Юлжины колодцы, криницы Чорногубъ и Святая, провалы въ Ювженковой долинѣ у м. Народичей и проч.—p. 6), а также объ изобиліи камней къ западу отъ Овруча до м. Славечно (p. 13).

659. 1899 г. *Кулаковскій, Ю.* Карта Европейской Сарматіи по Птолемею.—Кіевъ. 1899 г., 4°, II+31+I pp., I карта.

На картѣ, приложенной къ этой брошюрѣ и вычерченной по даннымъ Птолемея, топографія южной Россіи является въ сильно искаженномъ видѣ. Въ области Полѣсья помѣщено большое озеро Амадока и вытекающая изъ него рѣка (Припять?), направляющаяся на юго-востокъ, къ Днѣпру, въ который она впадаетъ у города Метрополя (вѣроятно, это Кіевъ, см. текстъ, pp. 18 и 28). Кругомъ озера Амадока обозначены племена: Амадоки—на сѣверѣ, Гевины

и Карпіаны—на западѣ, Бастарны—на югѣ. На рѣкѣ (Припяти) размѣщены города: Леинъ (Пинскъ?), Сарбакъ (Мозырь?) и Ніоссъ (Чернобыль?). На лѣвомъ берегу Днѣпра помѣщены идущія по широтному направленію Амадокійскія горы, а въ верховьяхъ Днѣпра помѣщенъ городъ Амадока (Лоевъ?).

Не говоря уже о крайнемъ искаженіи теченія рѣкъ, самое помѣщеніе тождественныхъ названій (озеро Амадока, горы Амадокійскія, городъ Амадока) въ различныхъ мѣстахъ, на разныхъ рѣкахъ и въ значительныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга, свидѣтельствуетъ о большой недостаточности свѣдѣній во времена Птолемея и объ ошибочности его показаній. (См. №№ 1 и 2).

660. 1899 г. *Ламанскій, В.* Минеральныя богатства Россіи.—Энциклоп. Словарь, 1899 г., полут. 54, статья „Россія“, pp. 57—73, 2 карты.

Изъ области Полѣсья упоминаются только торфъ (p. 62), янтарь (p. 70) и фарфоровыя глины (p. 71), а на картѣ показаны еще бурый желѣзнякъ и болотныя руды.

661. 1899 г. *Липранди, А. П.* Въ дебряхъ Полѣсья. Очерки. и наблюденія.—Наблюдатель, 1899 г., кн. I, pp. 111—137; кн. II, pp. 66—79.

Весьма поверхностные очерки, повторяющіе ходячія фразы о природѣ Полѣсья и содержащіе немало ошибокъ.

662. 1899 г. Обзоръ работъ западной экспедиціи по осушенію болотъ.—(1873—1898).—Изв. Минист. Землед. и Госуд. Имущ. 1899 г., pp. 710—712.

663. 1899 г. *Отоцкій, П. В.* Почвы Россіи.—Энциклоп. Словарь 1899 г., полут. 54, статья „Россія“, pp. 54—57, съ схематической почвенной картой.

Краткій, но очень содержательный очеркъ, сопровождаемый картой Н. Сибирцева.

664. 1899 г. *Отоцкій, П. В.* Почвенныя (грунтовыя) воды.—Энциклоп. Словарь, 1899 г., полут. 55, статья „Россія“, pp. 73—75.

Интересный и содержательный общій очеркъ, включающій въ свою схему и почвенныя воды Полѣсья.

665. 1899 г. *Полѣновъ, Б.* Основныя черты геологическаго строенія Россіи.—Энциклоп. Словарь, 1899 г., полут. 54, статья „Россія", pp. 49—54, съ геологич. картой и таблицей распредѣленія морей въ Европейской Россіи въ отдаленныя геологическія эпохи (по А. П. Карпинскому).

Краткій очеркъ, не лишенный ошибокъ. По мнѣнію автора, южно-русская или Днѣпровская кристаллическая полоса „начинается на СЗ отъ долины Припяти" и представляетъ собою „ровную черноземную степь" (p. 50); упоминаются „отдѣльные острова верхне-мѣловыхъ отложеній" (p. 52); палеогеновые песчаники, глины и пески тянутся, по мнѣнію автора, непрерывной полосой изъ Привислянскаго края чрезъ бассейнъ Припяти (p. 52). На приложенной геологической картѣ почти вся площадь Полѣсья показана покрытой новѣйшими рѣчными, озерными и болотными отложеніями.

666. 1899 г. *Sibirtzew, N.* Etude des sols de la Russie.—Congrès Géolog. Internat. C. R. d. l. VI séssion. St. Petersbourg. 1899, pt. III, pp. 73—125, 1 pl., 1 carte des sols.

Почвенная карта, приложенная къ этой статьѣ, имѣетъ меньшій масштабъ, чѣмъ карта того же автора 1898 г. (см. № 643) и нѣсколько отличается отъ нея. Вдоль рѣки Припяти здѣсь показана широкая непрерывная полоса болотъ; большая часть остального пространства Полѣсья покрыта песчаными почвами; на югѣ и юго-западѣ Полѣсья обозначены подзолистыя почвы.

667. 1899 г. *Sosnowski, J.* Kreda litewska.—Wszechswiat, 1899, p. 429.

668. 1899 г. Списокъ населенныхъ пунктовъ Волынской губерніи. Изданіе Волын. губ. статист. комит.—Житоміръ. 1899 г., 8°, IV+193 pp.

Изданіе полезное для справокъ и синонимики селеній.

669. 1899 г. *Танфильевъ, Г. И.* Геоботаническій очеркъ Полѣсья.—Приложеніе къ очерку работъ западной экспедиціи по осушенію болотъ. Спб. 1899 г., часть II, рр. 133—216.

Авторъ даетъ сперва интересное и съ геологической точки зрѣнія описаніе своихъ маршрутовъ въ Полѣсьѣ, а затѣмъ общій очеркъ флоры Полѣсья.

670. 1899 г. *Тутковскій, П.* Къ геологіи Луцкаго уѣзда Волынской губерніи.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи, 1899 г., т. III, отд. I, рр. 110—118.

Краткій общій геологическій очеркъ уѣзда.

671. 1899 г. *Тутковскій, П.* Къ вопросу о способѣ образованія лесса.—Землевѣдѣніе 1899 г., кн. I—II, рр. 213—311.

Въ этой статьѣ мною данъ эскизъ новой теоріи образованія лесса въ Европѣ и въ Америкѣ на основаніи возстановленія метеорологическихъ условій въ послѣледниковую фазу. Въ работѣ этой мною впервые установлена новая точка зрѣнія на процессы, неизбѣжно сопровождавшіе отступаніе великаго ледниковаго покрова; эта новая точка зрѣнія, рѣзко расходящаяся съ существовавшими до тѣхъ поръ взглядами, въ послѣднее время пріобрѣла многихъ приверженцевъ среди ученыхъ Россіи, западной Европы и Америки. (Подробная работа по тому же вопросу будетъ мною опубликована впослѣдствіи).

672. 1899 г. *Тутковскій, П.* Полѣсскія „окна“.—Землевѣдѣніе 1899 г., кн. IV, рр. 29—82.

Описаніе Оконскаго ключа и другихъ подобныхъ ключей Луцкаго и Ровенскаго уѣздовъ. Доказательства артезіанскаго характера воды полѣсскихъ „оконъ“ и опредѣленіе ихъ, какъ самобытныхъ артезіанскихъ ключей.

673. 1899 г. *Тутковскій, П.* Къ геологіи Луцкаго уѣзда Волынской губерніи.—Зап. Кіев. Общ. Естествоисп. 1899 г., т. XVI, вып. 1, проток. засѣд., рр. XVIII—XXV.

674. 1899 г. *Тутковскій, П.* Нѣсколько замѣчаній о ледниковой эпохѣ.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи 1899 г. т. III, отд. I, pp. 151—157.

Приведены соображенія о вѣроятной предѣльной мощности ледниковаго покрова на южномъ его краю (въ предѣлахъ южнаго Полѣсья) и его рельефѣ, а также о продолжительности фазъ наступанія и отступанія ледниковаго покрова.

675. 1899 г. *Тутковскій, П.* Палеогеновый мергель Луцкаго уѣзда.—Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1899 г., т. XVI, вып. 1, проток. засѣд., pp. XI—XXIX.

Очеркъ литературы о палеогеновыхъ отложеніяхъ Полѣсья. Описаніе выходовъ палеогеноваго мергеля у м. Бережницы и его ископаемой микрофауны.

676. 1899 г. *Тутковскій, П.* Ровенскій уѣздъ.—Энцикл. Словарь, 1899 г., полут. 52-ой, pp. 874—875.

Въ краткомъ очеркѣ здѣсь изложены имѣвшіяся въ то время свѣдѣнія о рельефѣ, геологическомъ строеніи и почвахъ уѣзда.

677. 1899 г. *Шокальскій, Ю.* Орографія Россійской Имперіи.—Энциклоп. Словарь 1899 г., полут. 54, статья „Россія", pp. 5—17, съ гипсометрической картой.

По мнѣнію автора, „Полѣсье—мѣстность ровная, болотистая и лѣсистая, среднею высотою отъ 80—40 саж.; оно охватываетъ почти весь бассейнъ Днѣпра, кромѣ верховьевъ его притоковъ и нижняго теченія Днѣпра, къ которому съ праваго берега подходятъ отроги Авратынской возвышенности (80 саж.)" (p. 10). На приложенной гипсометрической картѣ все побережье р. Припяти вплоть до ея верховьевъ закрашено краской, соотвѣтствующей абсолютнымъ высотамъ отъ 40 до 80 саж., а южнѣе показаны высоты отъ 80 до 120 саж.

678. 1899 г. *Шокальскій, Ю.* Гидрографія.—Энциклоп. Словарь, 1899 г., полут. 54, статья „Россія", pp. 17—20, съ 2-мя картами.

Въ этомъ краткомъ очеркѣ авторъ упоминаетъ, между прочимъ, о пологости водораздѣла рѣкъ Нѣмана и Припяти у Огин-

скаго канала и высказываетъ общее положеніе, что „питаніе рѣкъ Европейской Россіи за данный годъ главнѣйше обусловливается выпаденіемъ осадковъ въ теченіи зимы и лѣта того же года, причемъ особенное вліяніе на режимъ рѣкъ имѣютъ осадки, выпадающіе въ видѣ снѣга“ (р. 17).

679. 1900 г. *Антоновичъ В. Б.* Археологическая карта Волынской губерніи.—Москва. 1900 г., текстъ 4⁰, V+130 pp. и карта 10-верстнаго масштаба. (Отдѣльный оттискъ изъ I-го тома Трудовъ IX-го Кіевскаго Археологич. съѣзда“).

Сочиненіе это, исчерпывающее весь существовавшій до 1900 года печатный матеріалъ, а также весьма обширные рукописные и музейные матеріалы по археологіи Волынской губерніи, представляетъ значительный интересъ и геологическій, заключая сводъ всѣхъ находокъ каменнаго вѣка.

680. 1900 г. *Бардовскій, И. А.* и *Якубовскій, К.* Описаніе дѣятельности химической лабораторіи Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ и способовъ, примѣняемыхъ въ ней при изслѣдованіи матеріаловъ. Изд. казенн. Юго-Зап. жел. дорогъ.—Кіевъ. 1900 г., 4⁰, 97+II pp., 2 табл. чертежей. Приложенія, 20+12+13+3+5 табл. анализовъ.

Въ брошюрѣ этой особенно интересны таблицы анализовъ различныхъ родовъ топлива и водъ всѣхъ станцій юго-западныхъ желѣзныхъ дорогъ. Для изслѣдованія Полѣсья имѣютъ значеніе анализы торфа изъ окрестностей станціи Ковель (№ 102) и анализы водъ: изъ рѣки Горыни (у станціи Кривина,—№ 35), изъ рѣчки Устья (№№ 37—38, станціи Здолбуново и Ровно), изъ рѣки Туріи (№ 44, станція Ковель), изъ рѣки Мухавца (№ 50, станція Брестъ) и колодезныхъ или прудовыхъ водъ со станцій Клевань, Олыка, Киверцы, Рожище и Голобы (№№ 39—43).

681. 1900—1905 гг. Большая Энциклопедія. Словарь общедоступныхъ свѣдѣній по всѣмъ отраслямъ знанія. Изд. товарищества „Просвѣщеніе“ подъ ред. *С. Н. Южакова.* (Географія, геологія и минералогія подъ ред. *С. Н. Никитина*).—Спб. 8⁰. 1900—1905 гг. Томы I—XX.

Изъ многихъ статей этого изданія имѣющихъ отношеніе къ площади Полѣсья, наиболѣе интереса представляютъ слѣдующія: базальтъ (упоминается анамезитъ Ровенскаго уѣзда,—т. II, p. 405); Волынская губернія (т. V, pp. 433—435); р. Горынь (т. VII, p. 337); м. Искорость (т. X, p. 192); ледяной или ледниковый періодъ (т. XII, pp. 88—90); лессъ (т. XII, pp. 151—152; авторъ приписываетъ русскому лессу эоловое происхожденіе и ссылается на мою работу № 671); Луцкъ и уѣздъ (т. XII, p. 365); Мозырскій уѣздъ (т. XIII, p. 298); мѣловая система и мѣлъ (т. XIII, pp. 557—559); р. Пина (т. XV, p. 167); г. Пинскъ и Пинскій уѣздъ (т. XV, pp. 170—171); Полѣсье (т. XV, pp. 420—421); р. Припять (т. XV, p. 631); Ровенскій уѣздъ (т. XVI, pp. 366—367); р. Сѣверная Случь и Южная Случь (т. XVII, p. 545); р. Стоходъ (т. XVIII, p. 53); р. Стырь (т. XVIII, p. 87); р. Цна (т. XIX, p. 755); р. Щара (т. XX, p. 172). Во многихъ изъ этихъ статей приводятся данныя устарѣвшія, частью невѣрныя.

682. 1900 г. *Жерве, Ф.* Работы лабораторіи министерства финансовъ за періодъ времени 1887—1898 гг. включительно.—Горн. Журн. 1900 г., т. I, № 2, pp. 237—284; № 3, pp. 409—456; т. II, № 4, pp. 75—106; № 5, pp. 267—286; № 6, pp. 425—470; т. III, № 7, pp. 45—76; № 8, pp. 269—302. (Ср. №№ 653 и 715).

683. 1900 г. *Лучицкій, В. И.* О микроскопическомъ строеніи нѣкоторыхъ третичныхъ песчаниковъ Южной Россіи.—Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1900 г., т. XVII, pp. 205—272 (отд. отт., 1—68), табл. I.

Въ этой интересной работѣ описаны, между прочимъ, нѣкоторые песчаники изъ области Полѣсья, а именно: песчаникъ изъ окрестностей города Овруча, по всей вѣроятности, изъ деревни Швабовъ (pp. 36—38), и изъ деревни Невѣровки (pp. 40—42). Микроскопическая характеристика этихъ песчаниковъ достаточно подробна; макроскопическая же характеристика дана только для перваго песчаника—по Н. П. Барботу де Марни; геологическаго описанія условій залеганія песчаниковъ не приводится, такъ какъ авторъ пользовался музейнымъ матеріаломъ и, по чужой ошибкѣ, относитъ несомнѣнно древній Овручскій песчаникъ изъ окрестно-

стей г. Овруча къ числу третичныхъ песчаниковъ[1]). Хотя, по моему мнѣнію (см. № 675, pp. XIII—XV), петрографическія сходства и различія породъ (въ особенности песчаниковъ) не имѣютъ никакого значенія для опредѣленія ихъ геологическаго возраста, тѣмъ не менѣе не могу не обратить здѣсь вниманія на глубокое во всѣхъ отношеніяхъ различіе свойствъ песчаниковъ: древняго—изъ окрестностей г. Овруча и третичнаго—изъ д. Невѣровки,—различія, рѣзко бросающагося въ глаза при сравненіи описаній В. И. Лучицкаго. Впослѣдствіи ту же ошибку усугубилъ и возвелъ въ принципъ г. Дубянскій (см. ниже, № 751).

684. 1900 г. О результатахъ буреній, произведенныхъ при постройкѣ винныхъ складовъ министерства финансовъ въ разныхъ мѣстахъ Минской губерніи.—Изв. И. Русс. Географич. Общ. 1900 г., вып. 7, р. 805.

685. 1900 г. Объ осушительныхъ работахъ въ 1899 и 1900 годахъ.—Изв. Мин. Землед. и Госуд. Имущ. 1900 г., т. I, № 15, pp. 225—227.

Въ 1899 и 1900 годахъ (послѣ изданія „Очерка г. Жилинскаго, см. № 654) западной экспедиціей, кромѣ работъ по нивеллировкѣ и по расчисткѣ прежнихъ каналовъ, „выломано, посредствомъ взрывчатыхъ веществъ, 47 кубич. саженъ камня въ руслѣ рѣки Перги для устраненія пороговъ“ (р. 226).

686. 1900 г. *Оппоковъ, Е. В.* Отчего зависитъ мелководье рѣкъ. —Матеріалы по изслѣдованію режима рѣкъ вообще и въ частности рѣки Припяти, въ связи съ метеорологическими изслѣдованіями. (Отд. оттискъ изъ журнала „Сельское Хозяйство и Лѣсоводство“ за 1900 г., декабрь).—Спб. 1901 г., 8°, 80 pp., I табл.

На основаніи основательнаго изученія иностранной литературы и своихъ многочисленныхъ и интересныхъ наблюденій въ бассейнѣ рѣки Припяти, выраженныхъ на таблицѣ графически, авторъ приходитъ къ заключенію, что метеорологическіе факторы имѣютъ преобладающее значеніе для режима рѣкъ (и рѣки При-

[1]) Эта ошибка была уже отмѣчена мною (см. № 722, р. 432—434).

пяти въ частности) и что болота бассейна играютъ въ этомъ отношеніи совершенно ничтожную роль даже въ такихъ мѣстахъ, гдѣ ихъ всего больше, какъ, напр., въ Полѣсьѣ.

687. 1900 г. *Пачосскій, I.* Флора Полѣсья и прилегающихъ мѣстностей.—Труды Спб. Общ. Естествоиспыт. 1900 г., т. XXIX, вып. 3, прилож., pp. 1—103. (См. № 688).

688. 1900 г. *Paczoski, J.* O formacyjach roślinnych i o pochodzeniu flory poleskiej.—Pam. Fizyjogr. 1900, t. XVI, III, pp. 3—156.

Авторъ, развязно обличая всѣхъ безъ исключенія предшествовавшихъ изслѣдователей въ болѣе или менѣе грубыхъ „ошибкахъ“, смѣло рѣшаетъ цѣлый рядъ, между прочимъ, геологическихъ вопросовъ, впадая въ крупныя ошибки и обнаруживая невѣжество, равное по размѣрамъ его развязности.

689. 1900 г. *Селивановъ, А. О.* Слуцкій уѣздъ.—Энциклоп. Словарь, 1900 г., полут. 59-ый, pp. 450—451.

Очень краткое компилятивное описаніе уѣзда.

690. 1900 г. *Тутковскій, П.* О лессѣ Луцкаго уѣзда.—Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1900 г., т. XVI, вып. 2, проток. засѣд., pp. XIII—XX.

691. 1900 г. *Тутковскій, П.* Пирамидальные валуны въ южномъ Полѣсьѣ.—Изв. Геологич. Комит. 1900 г., т. XIX, № 8, pp. 363—406, табл. VI.

Въ статьѣ этой описаны пирамидальные валуны изъ многихъ мѣстностей, находящихся на площади Полѣсья, а именно: изъ окрестностей с. Запрудья, Ковельскаго уѣзда (pp. 376—377), къ сѣверо-западу отъ м. Камня Каширскаго, того же уѣзда (pp. 377—378), къ сѣверо-востоку отъ м. Трояновки, Луцкаго уѣзда (pp. 378—379), въ урочищѣ Глиненка, того же уѣзда (p. 379), у села Маневичей, того же уѣзда (pp. 379—380), близъ с. Полоннаго, того же уѣзда (pp. 380—381) и къ юго-востоку отъ м. Искорости, Овручскаго уѣзда (pp. 381—382) и др.

692. 1900 г. *Тутковскій*, П. Озеро Свитязь.—Энциклоп. Словарь, 1900 г., полут. 57, р. 158. (См. № 704).

693. 1900 г. *Тутковскій*, П. Рѣка Южная Случь.—Энциклоп. Словарь, 1900 г., полут. 59, рр. 455—456.

Краткое компилятивное описаніе.

694. 1900 г. *Тутковскій*, П. Рѣка Сѣверная Случь.—Энциклоп. Словарь, 1900 г., полут. 59, р. 456.

Краткое компилятивное описаніе.

695. 1900 г. *Яроцкій*, *Я. В.* Искорость. (Изъ путевыхъ замѣтокъ).—Памятн. кн. Волын. губ. на 1901 годъ. Житоміръ. 1900 г., отд. II, рр. 53—59.

Въ статьѣ этой находимъ, между прочимъ, описаніе впадинъ въ гранитномъ ложѣ рѣки Ужа, признанныхъ еще Н. П. Барботомъ де Марни за исполиновые котлы (рр. 53—54), а также указанія на выходы краснаго гранита.

696. 1900 г. *Яроцкій, Я. В.* Изъ Искорости въ Народичи. (Путевыя замѣтки).—Памятн. кн. Волын. губ. на 1901 годъ. Житоміръ, 1900 г., отд. II, рр. 60—69.

Описаніе мѣстности къ востоку отъ м. Искорости.

697. 1901 г. *Коржинскій*, *С.* Степи.—Энциклоп. Словарь, 1901 г., полут. 62-ой, рр. 598—603.

Авторъ касается, между прочимъ, и вопроса о происхожденіи южно-русскихъ степей и степной флоры, а также о вытѣсненіи степей лѣсами (р. 602).

698. 1901 г. *Loewinson-Lessing*, *F.* Lexique pétrographique.—Congrès Geolog. Internat. C. R. d. l. VIII session. II-me fasc.—Paris. 1901. 8^0, septieme partie, pp. 1005—1302.

На рр. 1297—1298 авторъ даетъ сжатую характеристику *волынита* изъ Овручскаго уѣзда.

699. 1901 г. *Максимовичъ*, *Н. И.* Днѣпръ и его бассейнъ.—Кіевъ. 1901 г., 4^0, XIV+370+30 рр.—Приложеніе. 112+3+91 +15 рр., 9 картъ.

О Минскомъ и Волынскомъ Полѣсьѣ въ этой книгѣ находимъ лишь очень краткія упоминанія (рр. 24, 276—282, 334 и 339). О рѣкахъ Полѣсья авторъ не сообщаетъ почти никакихъ свѣдѣній. На стр. 24—25 приведены краткія компилятивныя данныя по геологіи Полѣсья. По мнѣнію автора, подъ сѣровато-синими глинами, мощностью до 8 саженъ (?), залегаютъ граниты, что̀ будто бы „въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ послѣднее время доказано зондировкой“ (?) (р. 25).

700. 1901 г. *Михальскій, А.* О причинахъ возникновенія проваловъ въ предѣлахъ 452—454 вв. Вильно-Ровенскаго участка Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ.—Изв. Геологич. Комит. 1901 г., т. XX, журналы присутствія, прилож. № 1, рр. 149—152.

Въ интересной запискѣ этой покойный уважаемый ученый на основаніи личнаго осмотра мѣстности и многочисленныхъ мелкихъ, а также трехъ глубокихъ буровыхъ скважинъ, приходитъ къ заключенію, что провалы на 452—454 верстахъ Вильно-Ровенскаго участка Полѣсской желѣзной дороги вызываются выщелачиваніемъ мѣловыхъ породъ пропитывающими ихъ водами и что воды эти мѣстнаго происхожденія; затѣмъ авторъ намѣчаетъ практическія мѣры для предупрежденія проваловъ.

Съ своей стороны, на основаніи изученія тѣхъ же многочисленныхъ буровыхъ скважинъ и развѣдокъ, произведенныхъ гг. инженерами дороги, а также на основаніи близкаго знакомства съ провалами почвы въ разныхъ мѣстахъ южнаго Полѣсья на огромномъ пространствѣ, я пришелъ къ совершенно иному выводу о причинахъ проваловъ на указанномъ участкѣ Полѣсской желѣзной дороги и сообщилъ вкратцѣ свои выводы покойному Александру Октавіановичу, который въ частномъ письмѣ склонялся къ принятію предлагаемаго мною объясненія. Подробное изложеніе этого вопроса будетъ сдѣлано мною въ другомъ мѣстѣ.

701. *Оппоковъ Е. В.* Режимъ р. Днѣпра въ связи съ вопросомъ о вліяніи на него осушенія болотъ.—Метеорологич. Вѣстн. 1901 г., № 12, рр. 451—479.

Авторъ доказываетъ, что на режимъ р. Днѣпра вліяютъ преобладающимъ образомъ метеорологическіе факторы, а не осушеніе болотъ.

702. 1901 г. *Оппоковъ, Е. В.* Сравнительная роль торфяныхъ и песчаныхъ почвъ въ водоносности мѣстности.—Почвовѣдѣніе, 1901 г., № 4, pp. 325—348.

Авторъ приходитъ къ интересному и вполнѣ обоснованному выводу. что роль торфяныхъ почвъ въ питаніи рѣкъ, по сравненію съ песчаными почвами, совершенно незначительна и что торфяныя почвы играютъ большую роль въ снабженіи влагой атмосферы, въ ущербъ рѣкамъ.

703. 1901 г. *Rosenberg, L.* Südrussische Quarzite und ihre Verwendbarkeit für die Dinasfabrikation.—Rigasche Industrie-Zeitung, 1901, № 17, pp. 249—252.

704. 1901 г. *Тутковскій, П.* Озеро Свитязь и народныя преданія о немъ.—Кіевская Старина, 1901, т. LXXII, мартъ, отд. II, pp. 144—150.

Краткое гидрологическое и геологическое описаніе большого озера Свитязя (Владиміръ - Волынскаго уѣзда), относящагося, по моимъ изслѣдованіямъ, къ типу Полѣсскихъ „оконъ" и питаемаго самобытными артезіанскими ключами. (См. № 672).

705. 1601 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Ствига.—Энциклоп. Словарь 1901 г., полут. 62, p. 536.

Краткое компилятивное описаніе рѣки.

706. 1901 г. *Тутковскій, П.* Мѣстечко Степань.—Энциклоп. Словарь, 1901 г., полут. 62, p. 597.

707. 1901 г. *Тутковскій, П.* Мѣстечко Стобыхва.—Энциклоп. Словарь. 1901 г., полут. 62, p. 666.

708. 1901 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Стоходъ.—Энциклоп. Словарь. 1901 г., полут. 62, p. 713.

Статья, основанная частью на личныхъ изслѣдованіяхъ, частью на данныхъ литературы.

709. 1901 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Струмень.—Энциклоп. Словарь, 1901 г., полут. 62, p. 836.

Краткое компилятивное описаніе.

710. 1901 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Стубла.—Энциклоп. Словарь, 1901 г., полут. 62, р. 850.

Компилятивная статья.

711. 1901 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Стырь.—Энциклоп. Словарь, 1901 г., полут. 62, pp. 859—860.

Описаніе, составленное частью по личнымъ наблюденіямъ, частью по даннымъ литературы.

712. 1901 г. *Тутковскій, П.* Очеркъ послѣтретичныхъ образованій Владиміръ-Волынскаго и юго-западной части Ковельскаго уѣздовъ, Волынской губерніи.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи, 1901 г., т. IV, отд. I, pp. 103—109.

Въ этомъ краткомъ предварительномъ очеркѣ описана мѣстность, непосредственно примыкающая съ запада къ площади Полѣсья и тѣсно связанная съ нею.

713. 1902 г. Городъ Коростень. (По поводу предстоящаго открытія Кіево-Ковельской жел. дороги).—Нива, 1902 г., № 17, pp. 338—340, съ рисункомъ.

Историческія данныя о м. Искорости съ краткимъ описаніемъ скалъ краснаго гранита по рѣкѣ Ужу и рисункомъ этихъ скалъ у желѣзнодорожнаго моста.

714. 1902 г. *Грушевскій, А. С.* Очеркъ исторіи Турово-Пинскаго княжества въ составѣ Литовско-Русскаго государства XIV—XVI вѣковъ.—Кіев. Унив. Изв. 1902 г., № 11, pp. 111—192, съ 2 картами.

Въ этой работѣ помѣщены, между прочимъ, описанія отдѣльныхъ городовъ княжества (напр., г. Пинска, №№ 11, pp. 124—145), небезъинтересны также указанія на крайнюю дробность полевыхъ участковъ въ болотистыхъ мѣстностяхъ (pp. 159—161, 167 и друг.). (См. № 727).

715. 1902 г. *Жерве, Ф. Ю.* Работы лабораторіи министерства финансовъ за періодъ времени 1899—1901 годовъ включительно.—Горн. Журн. 1902 г., т. III, августъ, pp. 169—229; сент., pp. 322—359.

Къ площади Полѣсья относятся анализы подъ №№ 602, 605 и 1239.

716. 1902 г. *Колесовъ, А. А.* Причины обмелѣнія рѣкъ.—Зап. И. Общ. Сел. Хоз. Южной Россіи 1902 г., № 1, pp. 38—59,съ 1 рис.

Статья представляетъ попытку доказать „неизбѣжность" обмелѣнія русскихъ рѣкъ независимо отъ колебаній климата вслѣдствіе неизбѣжнаго будто бы засоренія ключей, питающихъ рѣки, аллювіальными отложеніями рѣчныхъ поймъ.

717. 1902 г. *Laskа, W.* O trzęsieniach ziemi w Polsce.—Kosmos 1902, z. I, pp. 1—6.

Въ статьѣ этой кратко перечислены землетрясенія, имѣвшія мѣсто съ 1000 по 1877 годъ во всѣхъ принадлежавшихъ Польшѣ областяхъ. (Geologisches Centralblatt. IV, p. 375, № 1085).

718. 1902 г. *Ласкаревъ, В. Д.* Геологическое изслѣдованіе юго-восточной четверти 17-го листа геологической карты Европейской Россіи.—Изв. Геологич. Комит. 1902 г., т. XXI, № 1, pp. 1—64, съ картой.

Въ этомъ предварительномъ отчетѣ талантливый авторъ сообщаетъ немало новыхъ фактовъ, представляющихъ значительный интересъ и для площади Полѣсья; таковы, напр., описаніе излучины р. Буга у города Летичева (pp. 2—7), указанія на горизонты родниковыхъ водъ въ области кристаллическихъ породъ (pp. 8—9), на островообразное распространеніе третичныхъ (палеогеновыхъ) песчаниковъ (pp. 12—15) и описаніе послѣтретичныхъ отложеній (pp. 46—53).

719. 1902 г. *Миссуна, А.* Матеріалы къ изученію ледниковыхъ отложеній Бѣлоруссіи и Литовскаго края.—Матер. къ познанію геологич. строенія Россійской Имп., вып. II, 1902 г. (отд. отт., pp. 1—72, съ 3 картами).

Работа эта содержитъ важныя данныя по ледниковымъ отложеніямъ сѣверныхъ мѣстностей Полѣсья; на эти данныя необходимо ссылаться при описаніи ледниковыхъ отложеній всего Полѣсья.

720. 1902 г. *Пастернацкій, О. И.* Полѣсье.—Изв. И. Военно-Медиц. Акад. 1902 г.

721. 1902 г. *Тутковскій, П.* Конечныя морены, валунныя полосы и озы въ южномъ Полѣсьѣ. Съ картой.—Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1902 г., т. XVII, вып. 2, pp. 353—460.

Въ этомъ предварительномъ очеркѣ описаны конечныя морены, валунныя полосы и озы на пространствѣ отъ рѣки Западнаго Буга до р. Горыни; большая часть этихъ образованій находится въ предѣлахъ площади южнаго Полѣсья.

722. 1902 г. *Тутковскій, П.* Геологическія изслѣдованія вдоль строющейся Кіево-Ковельской желѣзной дороги.—Изв. Геологич. Комит. 1902 г., т. XXI, №№ 5—6, рр. 325 –486.

Почти весь описанный въ этой работѣ матеріалъ относится къ площади южнаго Полѣсья.

723. 1902 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Турія.—Энциклоп. Словарь, 1902 г., полут. 67, р. 173.

Описаніе на основаніи личныхъ изслѣдованій и литературныхъ данныхъ.

724. 1902 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Уборть.—Энциклоп. Словарь, 1902 г., полут. 67, рр. 408—409.

Частью компилятивная, частью основанная на личныхъ изслѣдованіяхъ статья.

725. 1902 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Ужъ.—Энциклоп. Словарь, 1902 г, полут. 68, рр. 604—605.

Краткое описаніе, частью компилятивное, частью по личнымъ наблюденіямъ.

726. 1902 г. *Яроцкій, Я. В.* Къ топографіи г. Овруча въ эпоху до второй половины XVI-го вѣка.—Памятн. кн. Волын. губ. на 1903 годъ. Житоміръ, 1902 г., отд. II., рр. 1—17.

Авторъ даетъ, между прочимъ, рядъ точныхъ измѣреній высоты съ разныхъ сторонъ так. наз. „замковой горы“ (рр. 5—6) и упоминаетъ вкрапленные въ кирпичную кладку храма св. Василія неправильные куски краснаго кварцита или песчаника (р. 13).

727. 1903 г. *Грушевскій, А. С.* Пинскіе акты XV—XVI вѣка.—Кіев. Унив. Изв. 1903 г., № 4, рр. 65—96. (См. № 714).

728. 1903 г. *Михайловскій, П. Г.* Янтарь въ Россіи.—Изв. Минист. Землед. и Госуд. Имущ. 1903 г., № 18, рр. 395—403.

Довольно обстоятельный, но исключительно компилятивный обзоръ мѣстонахожденій янтаря въ Европейской Россіи и въ Сибири. Авторъ приходитъ къ выводу, что большая часть этихъ мѣстонахожденій принадлежитъ ко вторичнымъ (въ послѣтретичныхъ отложеніяхъ); коренныя мѣстонахожденія янтаря могутъ быть встрѣчены только среди олигоценовыхъ отложеній, между прочимъ, и на площади Полѣсья. Изъ мѣстонахожденій янтаря въ предѣлахъ площади Полѣсья авторомъ упоминаются слѣдующія: Мозырскій уѣздъ вообще, берега рѣкъ Горыни, Случи (Южной), Иквы и Стыри въ Дубенскомъ и Ровенскомъ уѣздахъ, село Збранки и Радомысльскій уѣздъ Кіевской губерніи.

729. 1903 г. *Siemiradzki, J.* Geologia ziem polskich. Tom I. Formacye starsze do jurajskiej włącznie.– Lwów. 1903. 8⁰. IV+472 pp.

Сочиненіе это содержитъ по отношенію къ площади Полѣсья лишь весьма скудныя, компилятивныя, неполныя и недостаточно критически обработанныя данныя о кристаллическихъ породахъ.

730. 1903 г. *Тарасенко, В.* Новая область вулканическихъ горныхъ породъ въ Волынской губерніи.—Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1903 г., т. XVIII, вып. 1, pp. 1—31, съ 1 таблицей.

„Новая область" эта была открыта впервые коллекторомъ г. Ставровскимъ, а затѣмъ моими изслѣдованіями вдоль Кіево-Ковельской желѣзной дороги. Авторъ даетъ петрографическое описаніе нѣкоторыхъ изверженныхъ породъ изъ окрестностей д. Чмеля, Новоградъ-Волынскаго уѣзда, и образцовъ, переданныхъ ему мною изъ нѣсколькихъ мѣстъ вдоль Кіево-Ковельской желѣзной дороги.

731. 1903 г. *Тарасенко, В.* Новая область вулканическихъ горныхъ породъ въ Волынской губерніи.—Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1903 г., т. XVIII, вып. I, проток. засѣд., pp. X—XII.

Краткій рефератъ предъидущей статьи.

732. 1903 г. *Teisseyre, W.* Versuch einer Tektonik des Vorlandes der Karpathen in Galizien und in der Bukowina.—Verhandl. d. Geolog. Reichs—Anst. 1903. № 15, pp. 289—308.

Какъ показалъ въ 1905 году В. Д. Ласкаревъ (см. № 753), работа эта имѣетъ важное значеніе для выясненія тектоники и

прилежащихъ частей западной Россіи, въ частности же—и площади Полѣсья.

733. 1903 г. *Teisseire, W.* Der palaeozoische Horst von Podolien und die ihn umgebenden Senkungsfelder.—Beitr. z. Geol. u. Pal. Oest.-Ung. 1903. Bd. XV, Heft IV, pp. 101—126. (См. № 562, 732, 746).

734. 1903 г. *Тутковскій, П.* Краткій отчетъ объ изслѣдованіи въ 1902 г. юго-западной части 16-го листа.—Изв. Геологич. Комит. 1903 г., т. XXII, pp. 234—241.

735. 1903 г. *Тутковскій, П.* Рѣка Цна.—Энциклоп. Словарь, 1903 г., полут. 75, p. 292.

Краткая компилятивная статья.

736. 1903 г. *Тутковскій, П.* Мѣстечко Чарторійскъ.—Энциклоп. Словарь, 1903 г., полут. 75, p. 403.

737. 1903 г. *Тутковскій, П.* Юго-западная часть 16-го листа общей 10—верстной карты Европейской Россіи.—Изв. Геологич. Комит. 1903 г., т. XXII, pp. 437—531, табл. VII.

Обстоятельный предварительный отчетъ по изслѣдованіямъ 1902 года.

738. 1903 г. *Тутковскій, П.* Полѣсская безвалунная область (driftless area), ея особенности и причины ея возникновенія.—Зап. Кiев. Общ. Естествоиспыт. 1903 г., XVIII, вып. I, проток. засѣд., pp. IX—X.

Краткій рефератъ сообщенія объ установленной моими изслѣдованіями обширной безвалунной области, тянущейся къ сѣверу приблизительно между меридіанами м. Владимірца (Луцкаго уѣзда) и м. Лугинъ (Овручскаго уѣзда) далеко въ предѣлы Минской губерніи. Описавъ особенности этой области, я высказалъ мнѣніе, что возвышенности Минской губерніи, находящіяся между г. Минскомъ и Новогрудкомъ и составляющія юго-западное продолженіе такъ наз. Валдайской гряды, задержали движеніе ледниковаго покрова 1-го оледенѣнія и вызвали появленіе къ югу отъ себя безвалунной области, аналогичной сѣверо-американской driftless area (въ штатѣ Висконсинъ), описанной Чэмберленомъ и Салисбюри.

739. 1903 г. *Tutkowski, P.* Autoreferat.—Geolog. Centralbl. 1903, Bd. Ш, № 2070, pp. 586—587. (См. № 738).

740. 1903 г. *Тутковскій П.* Черепъ Bos latifrons изъ Радомысльскаго уѣзда, Кіевской губ. Съ 1 рис. въ текстѣ.—Ежегодн. по Геол. и Минер. Россіи, 1903 г., т. VI, pp. 59—62.

Описаніе черепа Bos latifrons съ указаніемъ полной литературы вопроса.

741. 1904 г. *Ласкаревъ, В. Д.* Геологическія изслѣдованія въ Острожскомъ и Дубенскомъ уѣздахъ Волынской губерніи (17-й листъ).—Изв. Геологич. Комит. 1904 г., т. XXIII, № 8, pp. 425—461, табл. XIV.

Тщательныя и талантливыя изслѣдованія автора, произведенныя въ смежной съ площадью 16-го листа части 17-го листа, привели къ цѣлому ряду важныхъ открытій, дающихъ новыя руководящія нити и для изслѣдованія Полѣсья. Кромѣ открытія несомнѣнныхъ средне-девонскихъ и сеноманскихъ отложеній, авторъ констатировалъ здѣсь интересныя дислокаціи, находящіяся въ непосредственной связи съ открытою мною въ 1892 году дислокаціей у пос. Каменярни (см. № 552), и выступы озернаго лесса (у м. Боремеля). Описываемые авторомъ факты проливаютъ, между прочимъ, новый свѣтъ на открытые мною въ 1902 году выходы гончарныхъ глинъ въ окр. селеній Кульчина и Киверцевъ (см. № 737, pp. 474—483).

742. 1904 г. *Ласкаревъ, В. Д.* Геологическое изслѣдованіе юго-западной четверти 17-го листа геологической карты Европейской Россіи.—Изв. Геологич. Комит. 1904 г., т. XXIII, pp. 97—180, съ 1 картой.

Авторъ высказываетъ (pp. 106—108), между прочимъ, соображенія о распространеніи силурійскихъ отложеній на сѣверъ отъ Подольской губерніи до Минской и Могилевской губерній,—соображенія, представляющія значительный интересъ и по отношенію къ площади Полѣсья.

743. 1904 г. *Никитинъ, С. Н.* Россія. (Рельефъ и геологическое строеніе).—Большая Энциклоп. 1904 г., т. XVI, p. 442.

Въ статьѣ этой упоминается вкратцѣ гипсометрія и геологическое строеніе и Полѣсья (по устарѣвшимъ и частью невѣрнымъ даннымъ).

744. 1904 г. *Оппоковъ, Е. В.* Режимъ рѣчного стока въ бассейнѣ верхняго Днѣпра (до гор. Кіева) и его составныхъ частяхъ. Ч. І-ая.—Спб. 1904 г., 4°, XXXVIII+300 pp. съ 1 картой и 4 таблицами черт.

Въ книгѣ этой находимъ много весьма цѣнныхъ гидрологическихъ данныхъ и соображеній, относящихся, между прочимъ, и къ бассейну р. Припяти.

745. 1904 г. *Romer, E.* Ziemia. Geografia fizyczna ziem polskich.—Lwów. 1904. 4°. 67 pp., 1 мара.

Авторъ даетъ въ очень сжатомъ изложеніи интересный очеркъ физической географіи и геологіи всѣхъ земель, входившихъ въ составъ Польши, въ томъ числѣ и площади 16-го листа. Впрочемъ, со многими мнѣніями автора, какъ будетъ подробно указано мною въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ, нельзя согласиться (напр., по вопросу о причинахъ заболоченности Полѣсья,—pp. 11, 41—42; о границахъ ледниковыхъ отложеній,—p. 58 и друг.).

746. 1904 г. *Teisseyre, W.* Autoreferat.—Geolog. Centralblatt 1904, № 8, pp. 352—358, №№ 1007 und 1008).

(См. №№ 562, 732, 733).

747. 1904 г. *Тутковскій, П.* Краткій предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ 1903 года въ области 16-го листа.—Изв. Геологич. Комит. 1904 г., т. XXIII, стр. 6—9.

748. 1904 г. *Frech. Fr.* Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte. III Theil. Das Caenozoicum. 2 Band. Quartär. Erste Abtheilung. Flora und Fauna des Quartärs von Fr. Frech mit Beiträgen von *E. Geinitz.* Das Quartär Nordeuropas von E. Geinitz.—Stuttgart. 1904. 8° X+430 pp. mit Tafeln u. Karten.

Въ этомъ превосходномъ сводѣ данныхъ по геологіи четвертичнаго періода обращено должное вниманіе и на работы русскихъ ученыхъ. На pp. 45—46 авторы излагаютъ содержаніе моей ра-

боты общаго характера (см. выше, № 674). Особая глава посвящена описанію послѣтретичныхъ образованій Россіи и въ частности— Прибалтійскихъ провинцій съ западной Россіей. (pp. 175—186 и 428). Для изученія площади Полѣсья имѣетъ большое значеніе вся книга; въ особенности же интересны указанія на послѣледниковыя материковыя дюны, которыя оказываются тождественными съ нашими полѣсскими послѣледниковыми барханами (см., напр., рис. на p. 331). Изъ области Полѣсья авторы упоминаютъ лишь открытую мною Полѣсскую безвалунную область (pp. 179—180) и конечныя морены (p. 428).

749. 1904 г. Ясельда.—Энциклопедич. Словарь 1904 г., полут. 82-ой, p. 841.

Краткая компилятивная статья неизвѣстнаго автора.

750. 1905 г. *Глинка, К. Д.* Изслѣдованія въ области процессовъ вывѣтриванія. II. Вывѣтриваніе біотита.—Почвовѣдѣніе 1905 г., № I, pp. 35—62.

Въ этой интересной статьѣ находимъ, между прочимъ, превосходное описаніе процессовъ и продуктовъ вывѣтриванія краснаго гранита въ окрестностяхъ мѣстечка Искорости, Овручскаго уѣзда (pp. 54—58), гдѣ авторомъ констатированы псевдоморфозы каолинита по біотиту.

751. 1905 г. *Дубянскій, В.* Объ овручскихъ песчаникахъ.— Зап. Кіев. Общ. Естествоиспыт. 1905 г., т. XX, вып. 1, pp. 97—159, табл. 8-ая.

Описаніе микроскопическаго изслѣдованія образцовъ Овручскаго песчаника изъ окрестностей с. Збранокъ и м. Славечно. (Ср. № 683).

752. 1905 г. *Ласкаревъ, В. Д.* Геологическія изслѣдованія Волынской губерніи.—Волынь, 1905 г., № 121 (отъ 22 іюня).

Популярное, очень сжатое, но очень содержательное и интересное даже для спеціалистовъ изложеніе геологическихъ судебъ Волыни, на основаніи старыхъ и новѣйшихъ геологическихъ изслѣдованій.

753. 1905 г. *Ласкаревъ, В. Д.* Замѣтки по вопросу о тектоникѣ южно-русской кристаллической площади. Съ 1 таблицей.— Изв. Геологич. Комит. 1905 г., т. XXIV, № 5, pp. 235—295.

Сопоставляя работы галиційскихъ ученыхъ со всею совокупностью геологическихъ данныхъ, добытыхъ русскими учеными до самаго послѣдняго времени о южно-русской кристаллической площади, авторъ высказываетъ чрезвычайно интересные обобщающіе взгляды на тектонику и геологическую исторію всего пространства между Днѣпромъ и Прутомъ, проливающіе новый свѣтъ на главнѣйшія событія въ геологическомъ прошломъ этой обширной страны. Высказываемые авторомъ взгляды имѣютъ большое значеніе и для изслѣдователей Полѣсья.

754. 1905 г. *Оппоковъ, Е. В.* Свѣдѣнія о глубинѣ буровыхъ колодцевъ на казенныхъ винныхъ складахъ Европейской Россіи и Сибири.—Ежегодн. по Геолог. и Минералог. Россіи 1905 г., т. VIII, вып. 2, отд. I, pp. 44—52.

Въ статьѣ этой сгруппированы весьма интересныя данныя о глубинѣ колодцевъ, уровнѣ въ нихъ воды, производительности колодцевъ и отчасти о качествахъ подаваемой ими воды. Къ площади южнаго Полѣсья относятся данныя о колодцахъ въ м. Бережницѣ, г. Луцкѣ и г. Пинскѣ.

755. 1905 г. *Семеновъ, В. П.* Россія. Полное географическое описаніе нашего отечества. Настольная и дорожная книга для русскихъ людей. Подъ ред. В. П. Семенова и подъ общимъ руководствомъ П. П. Семенова и акад. В. И. Ламанскаго. Томъ IX.—Спб. 1905 г., 8°, VII+620 pp., 1 карта, 10 малыхъ картъ, 148 рис.

Томъ IX этого изданія посвященъ описанію „Верхняго Поднѣпровья и Бѣлоруссіи" и составленъ В. П. Семеновымъ, М. В. Довнаръ-Запольскимъ, Д. З. Шендрикомъ, А. К. Кабановымъ и А. П. Сапуновымъ. Изъ области Полѣсья въ этотъ томъ вошло описаніе Минской губерніи, между прочимъ, описаніе рельефа, рѣкъ, озеръ, болотъ, геологическаго строенія и проч. За недостаткомъ свѣдѣній въ литературѣ, описаніе это является по необходимости очень краткимъ и не свободнымъ отъ ошибокъ.

756. 1905 г. *Тутковскій, П.* Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ 1904 года.—Изв. Геологич. Комит. 1905 г., т. XXIV, pp. 7—15.

757. 1905 г. *Тутковскій, П.* Такъ называемый Брагинскій метеоритъ.—Ежегодн. по Геол. и Мин. Россіи 1905 г., т. VIII, pp. 213—214.

758. 1905 г. *Штейнгель, Ф. Р.* Отчетъ Городецкаго музея Волынской губерніи (съ 25 ноября 1898 г. по 25 ноября 1904 г.). —Кіевъ. 1905 г., 8°, 82 pp.

Въ отчетѣ этомъ упоминаются изъ области Полѣсья многія находки предметовъ каменнаго вѣка (pp. 30--36).

759. 1906 г. *Оппоковъ, Е. В.* Нѣкоторыя свѣдѣнія о болѣе глубокихъ буровыхъ колодцахъ Полѣсья. Съ 1 таблицей.—Изв. Геологич. Комит. 1906 г., т. XXV, № 2, pp. 89—144, табл. II-ая.

Авторъ получилъ изъ управленія Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ чертежи разрѣзовъ буровыхъ скважинъ, произведенныхъ въ разное время на станціяхъ этихъ дорогъ, и сообщаетъ эти интересныя свѣдѣнія, къ сожалѣнію, далеко не всегда точныя и заслуживающія довѣрія. Къ площади Полѣсья относятся свѣдѣнія о слѣдующихъ скважинахъ: на станціи Маневичи Кіево-Ковельской желѣзной дероги; на станціяхъ Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ Ровно, Волчья, Немовичи, Сарны, Парохонскъ, Ганцевичи, Пинскъ, Старушки, Коржевка, Снитово, Лунинецъ, Дятловичи, Микашевичи, Житковичи. По мнѣнію автора, вся совокупность приводимыхъ имъ скважинъ показываетъ, что мѣловыя отложенія Полѣсья образуютъ мульду, ось которой протягивается съ сѣверо-запада на юго-востокъ; глубина этой мульды возрастаетъ къ юго-востоку вмѣстѣ съ увеличеніемъ мощности мѣловыхъ отложеній; мульда эта заполнена палеогеновыми и послѣтретичными отложеніями; подмѣловыя породы принадлежатъ, повидимому, къ девонскимъ отложеніямъ. Въ приложеніяхъ авторъ сообщаетъ результаты анализовъ водъ изъ колодцевъ Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ и казенныхъ винныхъ складовъ.

760. 1906 г. *Тутковскій, П.* Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ 1905 года.--Изв. Геологич. Комит. 1906 г., т. XXV, pp. 7—14.

761. 1907 г. *Карпинскій, А.* О результатахъ нѣкоторыхъ буровыхъ работъ въ бассейнѣ Припети.—Извѣстія Акад. Наукъ 1907 г., pp. 243—246.

Весьма содержательная и интересная статья, проливающая новый свѣтъ на результаты буреній въ м. Степани, г. Пинскѣ, ст. Пароходнскѣ, ст. Маневичахъ, ст. Ганцевичахъ, ст. Лунинецъ, на распространеніе девонскихъ отложеній и на тектонику южной Россіи.

762. 1907 г. *Синцовъ, И. Ф.* О буровыхъ и копанныхъ колодцахъ казенныхъ винныхъ складовъ.—Глава XXXIII. Колодцы Смоленской, Минской и Могилевской губ.—Записки И. Минералогич. Общ. 1907 г., ч. XLV, вып. 1, pp. 93—150.

Въ этой интересной статьѣ находимъ подробное описаніе породъ, пройденныхъ буровымъ колодцемъ Пинскаго казеннаго виннаго склада, а также породъ изъ буровой скважины на станціи Пинскъ Полѣсскихъ желѣзныхъ дорогъ (pp. 119—122).

763. 1907 г. *Тутковскій, П.* Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ 1906 года.—Изв. Геологич. Комитета 1907 г., т. XXIV, pp. 39—44.

764. 1908 г. *Синцовъ, И.* О нѣкоторыхъ новыхъ колодцахъ.—Зап. Минер. Общ. 1908 г., ч. XLV, вып. 1, pp. 217—263.

Изъ области Полѣсья въ этой работѣ описаны два колодца въ г. Радомыслѣ, Кіевской губ. (pp. 249—252).

765. 1908 г. *Синцовъ, И.* О буровыхъ и копанныхъ колодцахъ казенныхъ винныхъ складовъ.—XXXVI. Буровые колодцы Виленской и Гродненской губерній.—XXXVII. Буровые колодцы Волынской губерніи.—XXXVIII. Буровые колодцы Черниговской губерніи.—Зап. Минералогич. Общ. 1908 г., ч. XLVI, вып. 1, pp. 1—75.

Въ работѣ этой находимъ весьма цѣнныя и интересныя данныя для 15 колодцевъ Виленской и Гродненской губерніи, для

6 колодцевъ Волынской и для 13 колодцевъ Черниговской губерніи. (См. выше, № 762).

766.—см. № 196 а.

767.—см. № 349 а.

768.—см. № 568 а.

769. 1909 г. *Тутковскій, П.* Ископаемыя пустыни сѣвернаго полушарія.—Землевѣдѣніе 1909 г., кн. I—IV, приложеніе, со многими рис. и 2 картами.

Въ эту большую работу включены, между прочимъ, описанія многихъ мѣстностей южнаго Полѣсья, напр. монографія „кряжей" овручскаго песчаника, пирамидальныхъ валуновъ и послѣледниковыхъ бархановъ Полѣсья, глава объ Azalea pontica и друг.

770. 1910 г. *Тутковскій, П.* Краткій гидрографическій очеркъ центральнаго и южнаго Полѣсья. Съ 2 табл.—Труды Общества Изслѣдователей Волыни 1910 г., т. II, pp. 67—141, съ 2 табл.

771. 1910 г. *Тутковскій, П.* Зональность ландшафтовъ и почвъ Волынской губерніи.—Труды Общества Изслѣдователей Волыни 1910 г., т. II, pp. 143—165, съ картой.

Указатель авторовъ.

Фауна ставропольскихъ міоценовыхъ песковъ.

М. В. Баярунасъ.

Лѣтомъ 1907 года я получилъ командировку отъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей въ Ставропольскую губ. Отправляясь туда, я предполагалъ осмотрѣть границу налеганія спаніодонтовыхъ слоевъ на ставропольскіе пески, эквивалентные чокракскому известняку Керченскаго полуострова, а также собрать и изучить фауну этихъ отложеній. Въ виду того, что изучить въ достаточной мѣрѣ эту границу мнѣ не удалось, въ настоящей работѣ я ограничусь только краткимъ описаніемъ обнаженій ставропольскихъ песковъ и описаніемъ малоизвѣстныхъ или неизвѣстныхъ формъ.

Считаю своимъ долгомъ принести искреннѣйшую благодарность профессору Николаю Ивановичу Андрусову, подъ руководствомъ котораго производились опредѣленія, и д-ру М. О. Клеръ.

Довольно полные списки фауны ставропольскихъ песковъ мы находимъ въ работахъ Д. Л. Иванова „Изслѣдованія Ставропольской губ.“ (Горный Журналъ 1887 г., № 7) и В. В. Богачева „Ставропольскіе міоценовые пески—эквивалентъ Чокракскаго известняка“ (Протоколы Имп. С.-П. Общ. Ест. 1904 г., № 4). Первый авторъ собственно установилъ тождество ставропольскихъ міоценовыхъ песковъ съ чокракскимъ известнякомъ; второй подтвердилъ то же самое и далъ болѣе полные списки фауны. Останавливаться на этихъ работахъ я пока не буду, а прямо перейду къ описанію обнаженій, въ которыхъ были собраны раковины.

Собственно обнаженій ставропольскихъ міоценовыхъ песковъ было осмотрѣно три, но я остановлюсь только на двухъ, такъ какъ въ третьемъ за позднимъ временемъ не успѣлъ записать профиля и собиралъ изъ разныхъ слоевъ въ одинъ мѣшокъ. Одно изъ обнаженій находится въ полуверстѣ отъ экономіи Стоялова на лѣвомъ берегу Большихъ Енкулей притока Калауса. Начинается оно въ довольно глубокой балкѣ, идущей съ W на O, темными сланцевыми глинами съ чешуйками *Meletta,* прослойками гипса и крупными сферосидеритами. Отъ верховьевъ этой балки начинается вспаханное поле, за которымъ на болѣе крутомъ склонѣ горы въ выемкѣ, изъ которой берутъ зеленовато-сѣрый кварцевый песокъ, находится обнаженіе слѣдующихъ снизу вверхъ слоевъ:

1) Сѣро-зеленые крупнозернистые пески . . . . 1 метръ.

2) Красноватые, желѣзистые мягкіе песчаники съ Niotha Dujardini и др., куски которыхъ разбросаны по всему полю ниже обнаженія . . . . около 0,2 м.

3) Сѣрые пески съ прослойками толщиною до 5 см. почти однѣхъ раковинъ . . . . 0,8 м.

4) Зеленоватыя песчанистыя глины неизвѣстной мощности.

Выше этого обнаженія склонъ горы покрытъ слоемъ почвы, скрывающимъ отъ глазъ наблюдателя выше лежащіе слои.

Болѣе полный профиль даетъ второе обнаженіе у села Султанъ, лежащаго у сѣвернаго обрывистаго края широкой (около 4-хъ верстъ) долины. Почти весь этотъ край, насколько можетъ видѣть глазъ, покрытъ старыми и новыми оползнями и оплывинами. Другой край долины также довольно крутъ, но на немъ почти нѣтъ оползней и совсѣмъ нѣтъ оплывинъ, что объясняется отсутствіемъ здѣсь родниковъ, тогда какъ сѣверный изобилуетъ ими. Глубокій оврагъ спускается съ сѣвернаго обрыва прямо къ церкви селенія. Въ немъ немного выше церкви обнажаются темныя сланцевыя глины съ большими сферосидеритами, повидимому, одного возраста съ таковыми же эк. Стоялова. Выше даже въ оврагѣ обнаженіе закрыто свѣжими оползнями, а надъ ними уже идутъ пески. Такимъ образомъ границу между темными глинами и песками и здѣсь не удалось прослѣдить. Пески даютъ почти полную серію съ небольшимъ лишь перерывомъ почти до самыхъ верховъ спаніодонтовыхъ слоевъ, въ слѣдующемъ порядкѣ, начиная снизу:

1) Желтые и сѣрые пески безъ окаменѣлостей.

2) Мягкіе косвеннослоистые песчаники сѣраго и желтаго цвѣта.

3) Сѣрые пески съ массой раковинъ.

4) Зеленоватыя глины, незамѣтно переходящія въ

5) Сѣрые пески.

6) Зеленоватые косвеннослоистые пески.

7) Желѣзистые пески, чередующіеся съ песчаными глинами.

8) Зеленоватые песчаники и пески.

9) Темныя съ красноватымъ отливомъ глины.

10) Косвеннослоистые пески и песчаники съ тонкими прослойками галекъ.

11) Конгломератъ со *Spaniodontella*.

12) Пески, мягкіе песчаники и глинистыя прослойки съ мелкими *Spaniodontella*.

13) Слоистыя, красныя, песчанистыя глины съ мелкими *Spaniodontella*.

14) Темно-сѣрыя глины съ прослойками гипса.

15) Желтые и сѣрые пески и песчаники со *Spaniodontella*.

16) Плотный песчаникъ съ конгломератомъ.

17) Желтые пески и песчаники, прикрытые рыхлыми и плотными песчаниками съ блестками слюды и гипсомъ.

18) Желтый песокъ съ прослойкоми песчаника со *Spaniodontella pulchella* Bail.

19) Плотныя, темныя сланцевыя глины.

20) Сѣрый песокъ.

21) Темныя, почти черныя слоистыя глины съ тонкими прослойками песка.

22) Сѣрые и желтые косвеннослоистые пески и плотные кремнистые песчаники съ прослойками, переполненными *Spaniodontella pulchella* Baily и *Mohrensternia* sp.

Мощность этого обнаженія болѣе 250 метровъ, а на долю песковъ съ 1-го по 22-ой слой приходится болѣе 200 метровъ. Паденіе пластовъ около 2° на N. Почти всѣ песчаные пласты съ подстилающими ихъ глинистыми даютъ источники хорошей прѣсной воды, но лучшіе и самые обильные находятся въ спаніодонтовыхъ слояхъ. Слои 3—9 содержатъ совершенно одинаковую фауну съ

обнаженіемъ эк. Стоялова и поэтому ихъ можно отождествить. Только сохранность раковинъ у сел. Султанъ значительно лучше.

Покончивъ съ описаніемъ обнаженій, перейдемъ теперь къ описанію найденныхъ въ нихъ формъ.

Pecten sp.

Найдены только небольшіе обломки въ обнаженіяхъ эк. Стоялова, давшіе возможность установить родъ.

Mytilus fuscus? Horn.

Мѣст.: эк. Стоялова и с. Султанъ №№ 3 и 5.

Три неполныхъ экземпляра съ плохо сохранившеюся поверхностью заставляютъ сомнѣваться въ правильности этого опредѣленія.

Modiola cf. volhynica Eichw.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5 и 7.

Довольно большое число раковинъ. Отъ типичныхъ представителей этого вида, изображенныхъ и описанныхъ въ работѣ пр. Ласкарева „Фауна Бугловскихъ слоевъ Волыни", ставропольская форма отличается немного большей относительной длиной.

Длина самаго крупнаго экземпляра—14,7 mm., ширина—6,4 и толщина—3,3 mm.

Modiola submarginata Laskar.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 7.

Довольно рѣдкая форма для ставропольскихъ песковъ.

Arca turonica? Duj.

Мѣст.: с. Султанъ № 3.

Размѣры: длина—8,8 mm., ширина—5,8 mm., толщина—2,4 mm.

Только одна правая створка, вѣроятно, молодого экземпляра, такъ какъ при полномъ сходствѣ съ типомъ этого вида уступаетъ ему размѣрами.

Leda fragilis Chemn.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 5 и гора Разрытая.

Размѣры: длина—15,1—15,1, ширина—9,2—8,7, толщина—3,6—4 mm.

Ставропольская форма превосходитъ формы Вѣнскаго бассейна только величиной.

Leda pella Lin. *var. magna* Golub.
Таб. I, фиг. 33.

Мѣст.: эк. Стоялова.

	Длина.	Ширина.	Толщина.
Размѣры: прав. ств. . .	21,5 mm.	10,7 mm.	3,9 mm.
лѣв. ств. . .	23 „	11,5 „	4,2 „

Отъ вѣнскихъ экземпляровъ Hörnes'a отличается своей величиной, превышающей въ $2^1/_2$ раза вѣнскіе. Повидимому эта варіація приведена г. Голубятниковымъ изъ отложеній Дагестана. („Берекейская нефтеносная площадь" Изв. Геол. Ком., Т. XXV, 1906. стр. 372).

Spaniodontella intermedia Andrus.
Таб. I, фиг. 5—8.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5, 7, и г. Разрытая.

Размѣры:	Длина.	Ширина.
	3,2 mm.	3 mm.
	3 „	3,1 „
	3 „	2,8 „
	2,6 „	2,6 „

Раковина маленькая, тонкая, округленно-треугольнаго очертанія, нѣсколько заостренная къ макушкѣ, иногда же почти совершенно круглая. Поверхность покрыта тонкими концентрическими слѣдами наростанія, перемежающимися съ болѣе рѣдкими и грубыми валиками. Замокъ очень близокъ къ замку *Spaniodontella pulchella* Baily, отличаясь лишь присутствіемъ на правой створкѣ сзади лигаментной ямки длиннаго бокового зуба, отдѣленнаго отъ края раковины узкой щелью. На лѣвой створкѣ такой же боковой зубъ помѣщается впереди кардинальнаго зуба. Боковые зубы на обѣихъ створкахъ доходятъ до нижняго конца мускальныхъ вдавленій.

Ставропольская форма совершенно тождественна съ оригиналами коллекціи проф. Андрусова, любезно предоставленными имъ для сравненія.

Cardium Andrusovi Sokol.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 7.

Размѣры:	Длина . . .	23,5 mm. (прав.)	15 mm. (лѣв.)
	Ширина . .	19 „ „	13,2 „ „
	Толщина . .	7,4 „ „	5,7 „ „

Ставропольская форма совершенно тождественна съ формой, описанной Н. А. Соколовымъ изъ словъ съ *Venus konkensis* Sokol.

Cardium multicoslatum Brocc.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 7.

Довольно рѣдкая форма.

Cardium subhispidum Hilb.

Мѣст.: Г. Разрытая.

Три хорошо сохранившихся экземпляра съ ребрами, покрытыми легко обламывающимися бугорками.

Cardium ex gr. obsoletum Eichw.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 5.

По характеру скульптуры и общей формѣ этотъ видъ относится къ группѣ *C. obsoletum* Eichw.

Cardium ex gr. protractum Eichw.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5.

Небольшая, тонкая и ломкая раковина, довольно распространенная въ ставропольскихъ пескахъ.

Dosinia Adansoni Phill.
Таб. I. фиг. 1 –4.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№, 3, 5, 7.

Одна изъ наиболѣе распространенныхъ и характерныхъ для

ставропольскихъ песковъ формъ. Нѣкоторые слои обнаженія эк. Стоялова сплошь состоятъ изъ нихъ.

Tapes tauricus Andrus.
Табл. I, фиг. 13—16.

Мѣст.: с. Султанъ №№ 3,7.

Раковина довольно толстая длиною до 30 mm, шириною до 24 mm и толщиною до 7 mm, неравносторонная, треугольнаго очертанія. Поверхность покрыта правильными валиками постепенно усиливающимися отъ макушки къ нижнему краю, и тонкими лучисто расходящимися отъ макушки бороздками. Макушка маленькая, острая, направленная впередъ. Передній конецъ раковины почти правильно закругленъ; задній вытянутый и заостряющійся къ концу. Мантійный отпечатокъ ясный, но не глубокій, параллельный краю раковины; синусъ узкій и довольно глубокій. Замочный аппаратъ какъ у *T. gregaria* Partsch., но передняя часть его площадки немного длиннѣе, а задняя короче, вслѣдствіе чего укорачивается и наружная лигаментная связка.

Отъ *T. gregaria.* Partsch. отличается треугольными очертаніями, выступающей нѣсколько сильнѣе макушкой и скульптурой поверхности.

Отъ. *T Vitaliana* D'Orb. отличается общей формой, положеніемъ и видомъ макушекъ и присутствіемъ радіальныхъ бороздокъ.

Venerupis pseudo-irus? Bogatsch.
Табл. I. фиг. 9—12.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 3.

Длина—17—13,2; ширина—10,7—9,8: толщина—3,5—3,6.

Въ виду того, что этотъ видъ встрѣчается довольно часто въ ставропольскихъ пескахъ и при этомъ только одинъ, а также потому что коллекція, въ которой этотъ видъ былъ установленъ В. В. Богачевымъ, собрана въ тѣхъ же мѣстахъ и въ виду сходства нашего вида съ *V. irus* Linn., я считаю возможнымъ принятъ для него названіе, предложенное Богачевымъ.

Cryptodon (*Axinus*) sp.

Мѣст.: с. Султанъ № 5.

Единственный экземпляръ, найденный мною, представляетъ небольшую, тонкую прозрачную раковину. Къ сожалѣнію она погибла до видоваго опредѣленія.

Donax tarchanensis Andrus.
Таб. I. фиг. 17—20.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3,5,7.

Очень распространенная въ ставропольскихъ пескахъ раковина, достигающая 23,9 mm—длины, 12,6—ширины и 3,3—толщины; но есть сбломки и болѣе крупныхъ экземпляровъ.

Ставропольская форма вполнѣ тождественна съ оригиналами изъ коллекціи Чокракракскаго известняка Н. И. Андрусова. Кромѣ того она очень близко стоитъ къ *Donax dentiger* Eichw., изъ Бугловскимъ слоевъ, отличаясь отъ нея только болѣе заостреннымъ заднимъ концомъ, большей относительной длиной раковины, болѣе крупными размѣрами, болѣе прямымъ заднимъ замочнымъ краемъ и присутствіемъ на закилевой части ребрышекъ, замѣняющихся обыкновенно на молодой части раковины грубыми слѣдами наростанія.

Donax sultanensis n. sp.
Таб. I. фиг. 27—30.

Мѣст.: Султанъ № 5.

	правыя створки.	лѣвыя створки.
Длина . . .	12 —6,6—5,9 mm.	10 —8,6—6,6 mm.
Ширина . . .	6,4—3,5—3,3 „	5,4—4,8—3,6 „
Толщина. . .	2 —1 —0,9 „	1,7—1,5—1,05 „
Коэфиц. нерав.	$^1/_2$ —$^1/_2$ —$^1/_2$.	$^1/_2$ —$^1/_2$ —$^1/_2$.

Небольшая доволно толстая раковина съ переднею частью вытянутою и привильно закругленною, заднею короткою и не такъ правильно закругленною. Киль выраженъ настолько слабо, что его можно замѣтить только при большомъ увеличеніи.

Наружная поверхность раковины блестящая, гладкая, покрытая нѣжными, но ясно видными при увеличеніи слѣдами наростанія и очень тонкими, лучисто расходящимися отъ носика бороздками, соотвѣтствующими промежуткамъ между, обыкновенно,

слабо проглядывающими внутренними ребрами. Въ закилевой части при большомъ увеличеніи ясно видны правильныя ребрышки параллельныя слѣдамъ наростанія, какъ у *Mactra Basteroti* May.

Внутренняя поверхность имѣетъ ясные, довольно глубокіе мускульные отпечатки и мантійный съ глубокимъ синусомъ. Нижній правильно закругленный край украшенъ зубчиками, доходящими на обоихъ концахъ до средины закругленій передняго и задняго концовъ.

Замочный край состоитъ изъ длинной и прямой передней половины и короткой широко загибающейся къ низу задней. На правой створкѣ одинъ кардинальный зубъ, раздвоенный неглубокой бороздкой на вершинѣ и два боковыхъ зуба. Задній боковой зубъ пластинчатый, короткій и не высокій; довольно длинный передній боковой ограничиваетъ сочленовую бороздку. Наружный лигаментъ прикрѣпляется сзади замка къ особой пластинкѣ и впереди кардинальнаго зуба выше краевого выступа замочнаго края. На лѣвой створкѣ два ясныхъ кардинальныхъ зуба сходятся у носика, образуя треугольную сочленовую ямку для кардинальнаго зуба правой створки. Боковые зубы образованы краями передней и задней части замочнаго края. Задній лигаментъ помѣщается на особой пластинкѣ, примыкающей вплотную къ заднему кардинальному зубу, а передній прикрѣпляется къ вытянутой треугольной площадкѣ между передними кардинальнымъ и боковымъ зубами.

Отъ *Donax dentiger* Eichw. нашъ видъ отличается меньшей величиной, болѣе равномѣрно закругленными концами, слабымъ развитіемъ киля, однообразіемъ наружной скульптуры, большей неравносторонностью, меньшей величиной кардинальнаго, слабо раздвоеннаго зуба, большей толщиной раковины и ясными отпечатками мускуловъ и мантіи.

Отъ *Donax rutrum* Sokol.--большей неравносторонностью раковины, общимъ очертаніемъ, которое у *D. rutrum* четыреугольно-овальное, слабымъ развитіемъ киля и отсутствіемъ складокъ и вдавленій на закилевой части.

Ближе другихъ наша форма повидимому стоитъ къ *D. intermedius* Hörn., отъ которой отличается общею формою слегка напоминающей неравносторонній треугольникъ съ сильно закругленными

углами основанія, слабымъ развитіемъ киля и менѣе рѣзкой скульптурой передней части раковины.

Pharus cf. legumen Linn.
Табл. I. фиг. 31—32.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5.

Благодаря хорошей сохранности замочнаго аппарата обоихъ створокъ удалось опредѣлить родъ; плохая же сохранность раковинъ даетъ возможность только установить сходство съ *Ph. legumen* Linn., которому наша форма уступаетъ однако въ величинѣ.

Ensis sp.

Мѣст.: эк. Стоялова и с. Сультанъ № 7.

Небольшой обломокъ лѣвой створки съ хорошо сохранившимся замкомъ.

Solen cf. subfragilis Eichw.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 7, г. Разрытая.

Небольшая раковина общей формой, скульптурой поверхности и характеромъ замка напоминаетъ *Solen subfragilis* Eichw., Наибольшій изъ 3 экземпляровъ достигаетъ 11 mm.—длины, при 2,1 mm. ширины.

Ervilia praepodolica Andrus.
Табл. I, фиг. 36—39.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5, 7.

Очень распространенная въ ставропольскихъ пескахъ раковина длиною—12,4 mm. шириною—9,8, толщиною—2,5. Раковина округленно-треугольная, довольно выпуклая, неравносторонняя (почти 1:2, хотя у нѣкоторыхъ экземпляровъ неравносторонность менѣе рѣзкая). Поверхность покрыта тонкими концентрическими бороздками, постепенно грубѣющимими къ краю раковины. Передній конецъ правильно закругленный, задній немного оттянутъ внизъ и косо срѣзанъ. Отъ макушки къ нижнему заднему углу идетъ довольно ясный киль. а ниже и параллельно ему слабое вдавленіе. Макушка слабо

выступаетъ. Замочный край въ передней и задней частяхъ прямой и образуетъ уголъ отъ 115° до 123° (у нѣкоторыхъ экземпляровъ передняя часть замочнаго края подъ макушкой слегка вогнута). Синусъ ясный довольно глубокій и не особенно широкъ.

Er. praepodolica Andr. замѣтно отличается отъ *E. podolica* Eichw. большей шириной, прямыми замочными краями, косо срѣзаннымъ заднимъ концомъ раковины и общей формой. Отъ *E. trigonula* Sokol. большей неравносторонностью, шириной и величиной раковины. Отъ *E. pusilla* Phil. болѣе широкой и выпуклой раковиной и болѣе острымъ угломъ замочнаго края.

Mactra Basteroti May.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 7, г. Разрытая.

Размѣры. Длина—23,4—22,4 mm., ширина—18,2—17; толщина—5,7—4,9.

Довольно распространенная въ ставропольскихъ пескахъ форма.

Mactra sp.

Таб. I, фиг. 21—24.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5.

Длина—32,5, ширина—23,9, толщина—7,4 mm.

Очень распространена въ ставропольскихъ пескахъ. По общей формѣ близка къ *Mactra Basteroti* May., но отличается большей величиной и толщиной раковины, а также отсутствіемъ характерныхъ для этого вида ребрышекъ въ области щитка и лупочки и грубыми слѣдами наростанія, особенно на закилевой части и у нижняго края. Отъ *M. fragilis* Laskar. Бугловскихъ слоевъ наша форма отличается болѣе рѣзкимъ килемъ, значительно большею неравносторонностью и болѣе выдающимися носиками.

Mactra sp. nov.

Табл. I. фиг. 25—26.

Мѣст.: с. Султанъ № 7.

Длина—20,4 mm, ширина—18,7, толщина—6,5.

Въ коллекціи имѣется только два экземпляра при чемъ одинъ изъ нихъ молодой.

Раковина толстая, средней величины съ ясными и глубокими мускульными и мантійными отпечатками. Синусъ широкій и очень неглубокій. Общая форма раковины почти правильный треугольникъ. Почти равносторонняя. Носикъ довольно сильно выступаетъ за край раковины. Уголъ замочнаго края почти прямой. Замокъ лѣвой створки состоитъ изъ толстаго ламдообразнаго зуба и двухъ толстыхъ боковыхъ: передняго сильнѣе развитаго и задняго болѣе слабаго. Лигаментная связка двойная: одна большая внутренняя, помѣщающаяся на вогнутой треугольной площадкѣ, ограниченной съ боковъ слабыми валиками при чемъ передній не переходитъ въ ложный зубъ, другая наружная выше первой въ видѣ небольшой косо поставленной треугольной площадки, начинающейся подъ носикомъ. Вѣроятно эту форму подъ именемъ *M. quasi-deltoides nov. sp.* приводитъ В. В. Богачевъ въ спискѣ формъ ставропольскихъ песковъ (Протоколы Имп. С.-П. Общ. Ест. 1904 г. № 4).

Corbula gibba Olivi.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 3.

Въ коллекціи имѣется всего три экземпляра.

Saxicava aff. arctica Linn.
Табл. I, фиг. 34—35.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ № 7.

Форма встрѣчающаяся довольно часто. Отъ типичной *S. arctica* Linn. отличается немного болѣе стройной формой, во всемъ же остальномъ тождественна съ нею.

Pholas dactylus? Linn.

Мѣст.: эк. Стоялова.

Три неполныхъ экземпляра очень похожіе на *Pholos dactylus* Linn., живущихъ въ Средиземномъ морѣ (Buquoy, Dollfus et Datzenberg „Les mollusque du Roussillon. T. II. p. 609).

Tellina Sokolovi Golub.
Таб. I, фиг. 40—43.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ №№ 3, 5, 7, г. Разрытая.

Длина—17,3 mm.	Ширина—15,4 mm.	Толщина—3,6 mm.
15,7 „	13,9 „	3,9 „
16,8 „	14,6 „	3,9 „

Совершенно подходитъ къ описанію, данному г. Голубятниковымъ („Средиземноморскія отложенія Дагестана“. Изв. Геол. Ком. 1902 г.).

Tellina cf. Fuchsii Toula.
Табл. I фиг. 44—45.

Мѣст.: с. Султанъ № 7.

Длина—20,4—18,1; ширина—14,7—12,6; толщина—2,8—2,3 mm.

Раковина овально-яйцевидной формы почти равносторонняя, покрыта очень тонкими частыми слѣдами наростанія, болѣе ясными на задней части и внизу, чѣмъ на передней и верхней. Брюшной край слабо изогнутъ, передній закругленный, задній отъ макушки идетъ почти прямо, а затѣмъ круто загибается внизъ. Задній конецъ нѣсколько острѣе передняго. Впереди очень слабо развитаго киля замѣтно широкое и неглубокое вдавленіе, изчезающее не доходя макушки, а на нижнемъ краю ближе къ заднему концу раковины образующее слабую выемку, за которой задній конецъ слегка приподнятъ.

Замокъ правой створки состоитъ ихъ 2-хъ кардинальныхъ зубовъ; задняго большого, раздвоеннаго треугольнаго и передняго пластинчатаго, отдѣленнаго отъ задняго глубокой выемкой, принимающей кардинальный зубъ лѣвой створки. Передній боковой зубъ, хорошо развитый, стоитъ близко къ кардинальному и отдѣленъ отъ края раковины узкой щелью, переходящей впереди зуба въ глубокую ямку. Сзади кардиналныхъ зубовъ помѣщается хорошо развитая, выступающая за край раковины, нимфа. Замка лѣвой створки нѣтъ.

Макушка маленькая, почти, не выступающая. Мускульные отпечатки ясные. Передній ввидѣ удлиненнаго изогнутаго овала, задній полумѣсяцевидный. Синусъ ясный широкій и глубокій, немного не доходящій до передняго мускульнаго вдавленія.

Болѣе всего описываемый видъ приближается къ *T. Fuchsii* Toula („Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan“ въ Den

kschr. d. kais. Akad. d. Wiss.), отъ которой отличается лишь сильнѣе развитой нимфой. Недостаточность описанію г. Toula не позволяетъ сдѣлать болѣе подробное сравненіе. Изъ современныхъ формъ нашъ видъ близокъ къ *T. tenuis* Da-Costa, но отличается сильнѣе развитой нимфой и немного болѣе вытянутымъ заднимъ концомъ раковины.

Syndesmya sp.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Три небольшія раковины, принадлежащія къ этому роду, настолько повреждены съ поверхности, что опредѣленіе вида невозможно.

Trochus cf. angulatus Eichw.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Длина—9,2—7,2—6,2; Ширина—8,3—7,0—6,0; Высота послѣдняго оборота—4,2—3,4—3.

Раковина коническая, довольно тонкая, состоящая изъ пяти, слабо выпуклыхъ, слегка ступенчатыхъ подъ швомъ, покрытыхъ спиральными ребрами оборотовъ. Первые два оборота гладкіе, на 3-емъ восемь довольно близко лежащихъ спиральныхъ реберъ, на 4-омъ девять, раздѣленныхъ болѣе широкими промежутками, въ которыхъ проходятъ 1—2 тонкихъ ребрышка. На послѣднемъ оборотѣ 10—11 главныхъ реберъ съ широкими (въ 2—3 раза шире реберъ) промежутками съ 1—4-мя добавочными ребрышками. Послѣднее ребро послѣдняго оборота образуетъ киль. Основаніе покрыто 9—11 ребрами съ болѣе тонкими промежуточными ребрышками. На поверхности раковины замѣтны бороздки наростанія, иногда между ними вставляются болѣе грубыя складки. Устье четыреугольно-закругленное. Столбикъ слегка утолщенъ. Пупокъ ясный, слегка прикрытый отворотомъ внутренняго края устья.

Отъ *Tr. aff. angulatus.* Eichw. изъ Бугловскихъ слоевъ ставропольская форма отличается большимъ количествомъ добавочныхъ ребрышекъ.

Bithinia (?) *sp.*

Таб. I фиг. 46—47.

Мѣст.: с. Султанъ № 3.

Длина отъ—3 до 3,3 mm.; ширина—1.5—1,6; Высота послѣдняго оборота—1,5—1,6.

Раковина маленькая, тонкая, просвѣчивающая, овально—коническая состоитъ изъ 5—6 довольно выпуклыхъ оборотовъ. Поверхность оборотовъ покрыта очень нѣжными струйками наростанія. Устье овальное, слегка заостряющееся вверху, цѣльное. Внутренній край устья тонкій, вверху прилегаетъ къ раковинѣ, въ нижней части отстаетъ отъ нея, образуя узкую щель. Губа острая, почти прямая, тонкая. Макушка острая. Шовъ ясный, довольно глубокій.

Hydrobia sp.
Таб. I фиг. 48—49.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Длина	2,7 mm.	до	3,4 mm.
Ширина	1,3	„	1,6 „
Высота пос. об.	1,4	„	1,7 „
Діаметр. устья прод. . . .	0,9	„	1,2 „
„ „ попер. . .	0,65	„	0,8 „

Раковина довольно толстая прозрачная, небольшая, удлиненно-овальная состоитъ изъ пяти оборотовъ съ притупленной макушкой. Обороты слабо выпуклые съ ясными довольно грубыми слѣдами наростанія. Пупковая щель слабо замѣтная и отчасти прикрыта внутреннимъ краемъ устья. Устье цѣльнокрайное, овально-яйцевидное, кверху слегка заостряющееся. Губа тонкая острая почти прямая.

Mohrensternia inflata Andrz.

Встрѣчается во всѣхъ обнаженіяхъ въ довольно большомъ количествѣ и отъ Бугловскихъ формъ этого вида отличается только меньшей величиной.

Rissoa lachesis Bast.
Табл. I фиг. 50.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Небольшая около 3 mm. длиною довольно толстая раковина, состоитъ изъ 4—5 выпуклыхъ оборотовъ. Первые два три оборота обыкновенно гладкіе, остальные покрыты продольными ребрами, раздѣленными широкими промежутками, и тонкими спиралями, переходящими и на основаніе раковины, гдѣ реберъ нѣтъ. Степень развитія скульптуры отдѣльныхъ экземпляровъ не одинакова. Встрѣчаются индивицы почти совершенно лишенные ея, но соединеные переходными формами съ типомъ. Наружная губа утолщена на карю наружнымъ валикомъ.

Bayania Andrusovi n. sp.
Табл. I фиг. 51—52.

Мѣст.: с. Султанъ.

Длина	отъ	5,7 mm.	до	6,3 mm.	
Ширина		2,1 „		2,5 „	
Выс. посл. обор.		2,2 „		2,7 „	
Длин. діам. устья		1,7 „		2,1 „	
Корот.		1,2 „		1,2 „	

Небольшая, толстая, полупрозрачная башневидно-удлиненная раковина состоитъ изъ 9—11 невысокихъ почти плоскихъ, слабо просвѣчивающихъ, блестящихъ оборотовъ. Устье цѣльнокрайное овальное, невысокое съ вытянутымъ въ носикъ верхнимъ концомъ. Столбикъ слегка утолщенъ отворотомъ нижняго края устья, образующаго слабый носикъ. Наружная губа острая слегка изогнутая. Швовъ ясный неглубокій.

Первые два-три оборота обыкновенно выпуклые и гладкіе, остальные кромѣ тонкихъ слѣдовъ наростанія снабжены широкими и низкими, слабо изогнутыми продольными складкими, которыя яснѣе на среднихъ оборотахъ. Начиная съ 4—5-го оборота подъ швомъ проходитъ параллельно ему пережимъ. Кромѣ того на поверхности раковины замѣтны слабыя спиральныя борозды въ числѣ—2—4-хъ.

Небольшое сходство этотъ видъ обнаруживаетъ съ *Bayania substriata* Desh. изъ Парижскаго бассейна. Отличія состоятъ въ томъ, что нашъ видъ больше, относительно выше, число оборотовъ у него больше и они снабжены пережимомъ.

Odostomia cf. plicata Montagu.
Таб. I, фиг. 53—55.

Мѣст. с. Султанъ.

Длина—2,3 mm., ширина—1,1 mm. высота послѣдняго оборота—1,4.

Правильно коническая, небольшая толстая раковина состоитъ изъ 4—5 (не считая эмбріональныхъ) блестящихъ, плоскихъ, довольно высокихъ, непрозрачныхъ, совершенно гладкихъ оборотовъ. Шовъ не глубокій, но ясный. Послѣдній оборотъ на периферіи угловатый. Устье цѣльнокрайное, треугольное съ закругленнымъ основаніемъ и простой острой глубой. Столбикъ слабо изогнутъ съ однимъ довольно сильнымъ зубомъ, находящимся на серединѣ внутренней стороны устья у самой вершины столбика.

Нашъ видъ стоитъ очень близко къ *Odostomia plicata* Montagu но отличается отъ нея совершенно плоскими и болѣе высокими оборотами, общей формой правильнаго конуса. Кромѣ того зубъ нашего вида, насколько можно судить по рисункамъ немного сильнѣе и помѣщается ниже.

Odostomia nuda n. sp.
Таб. I, фиг. 56—58.

Мѣст.: эк. Стоялова, Султанъ.

Длина—2,9—3,6 mm. ширина—1,4—1,6 mm,; высота послѣдняго обор.—1,9—2,3 mm.

Раковина довольно толстая, небольшая, коническая, блестящая съ очень тонкими и частыми продольными слѣдами наростанія. Состоитъ она изъ 5 (не считая эмбріональныхъ) почти не просвѣчивающихъ, слабо выпуклыхъ оборотовъ. Послѣдній оборотъ закругленъ на периферіи и приблизительно равенъ половинѣ длины раковины. Шовъ ясный углубленный. Устье цѣльнокрайное, овальное, съ слегка заостряющимся верхнимъ концомъ. Столбикъ правильно изогнутый, снабженный одной довольно сильной косой складкой, помѣщенной немного выше середины устья. Губа острая, слабо изогнутая. Внутренній край устья въ видѣ тонкой пластинки. Пупка не видно

Ближе другихъ этотъ видъ стоитъ къ *Od. rissoides* Jeffreys,

но отличается отъ нея большей величиной, меньшей относительной шириной, болѣе стройной формой, большимъ числомъ оборотовъ, болѣе длиннымъ и узкимъ устьемъ, меньшей величиной послѣдняго оборота, не достигающаго $^2/_3$ общей длины и присутствіемъ слѣдовъ наростанія. Отъ другихъ видовъ Средиземнаго моря онъ отличается главнымъ образомъ большей выпуклостью оборотовъ.

Odostomia lucida n. sp.
Таб. I фиг. 59–60.

Мѣст.: с. Султанъ.

Очень близкая къ выше описанной *Od. nuda* n. sp. она обладаетъ большими размѣрами (длина до 4,6 mm. ширина до—1,9; выс. посл. обор—2,4 mm), болѣе стройной формой съ болѣе высокими, болѣе многочисленными (6 оборотовъ) и менѣе выпуклыми оборотами.

Eulimella (*Liostomia?*) *parvula* n. sp.
Таб. I фиг. 61—63.

Мѣст.: с. Султанъ.

Раковина очень маленькая (около 1 mm. длиною), остро коническая, довольно толстая, непросвѣчивающая съ закрытымъ пупкомъ. Состоитъ изъ 4-хъ довольно высокихъ и выпуклыхъ оборотовъ, покрытыхъ тонкими слабо изогнутыми слѣдами наростанія. Макушка тупая гетерестрофная съ осью довольно большихъ эмбріональныхъ оборотовъ почти перпендикулярною оси раковины, такъ что завитокъ ея виденъ съ обѣихъ сторонъ. Устье овально-яйцевидное, цѣльнокрайное, поставленное немного косо съ довольно тонкимъ внутреннимъ краемъ и острой, очень слабо изогнутой губой. Столбикъ изогнутый безъ слѣдовъ складокъ. Шовъ глубокій, ясный составляетъ съ осью раковины уголъ въ 26° градусовъ. Длина—1,0 mm. ширина—0,38 mm.; выс. посл. обор.—0,6.

Нѣкоторое сходство обнаруживаетъ съ *Chemnitzia nitidissima* Mont. Wood'а изъ англійскаго крага (*Anisocycla nitidissima* Mont. var. *praecedens* Sacco), отличаясь болѣе цилиндрической формой, меньшей величиной раковины, меньшимъ числомъ оборотовъ и болѣе тупой макушкой.

Odostomia (Pyrgulina) angulata n. sp.
Табл. I. фиг. 64—65.

Мѣст. г. Разрытая.

Небольшая (длина—2,2 mm. ширина—1 mm. выс. посл. обар.—1,2 mm.) раковина удлиненно-конусовидной формы, непрозрачная; состоитъ изъ 4-хъ (безъ эмбріональныхъ почти) плоскихъ оборотовъ, раздѣленныхъ яснымъ, но не глубокимъ швомъ. Обороты блестящіе, покрытые слегка изогнутыми правильными ребрами (около 20 на полный оборотъ), раздѣленными равными интервалами. Послѣдній оборотъ на периферіи образуетъ уголъ, у котораго кончаются ребра, не переходя на основаніе. Устье цѣльнокрайное, треугольное съ закругленными 2-мя нижними углами, съ яснымъ довольно сильнымъ зубомъ на изогнутомъ столбикѣ. Губа острая почти прямая. Шовъ ясный зубчатый вслѣдствіе присутствія реберъ.

Этотъ видъ близокъ къ *Odostomia spiralis* Mon., отъ которой отличается болѣе сильнымъ зубомъ, изогнутыми ребрами, отсутствіемъ спиральныхъ бороздъ на основаніи послѣдняго оборота и болѣе вытянутой общей формой. Отъ *Od. interstincta* Montagu отличается треугольной формой устья, почти прямыми оборотами, не выступающими надъ швомъ и изогнутыми ребрами.

Odostomia (Pyrgulina) pagodaeformis n. sp.
Таб. I фиг. 66—67.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Небольшая, правильная, удлиненно-коническая раковина, состоящая изъ 5-ти (безъ эмбріональныхъ) слабо выпуклыхъ оборотовъ, раздѣленныхъ яснымъ, глубокимъ швомъ. Форма оборотовъ нѣсколько нависающая надъ швомъ въ видѣ карнизика. Поверхность ихъ покрыта 25-ью или немного болѣе правильно изгибающимися продольными ребрами. Немного ниже шва проходитъ слабое спиральное вдавленіе, а надъ швомъ замѣтны три спиральныя бороздки: нижняя надъ вышеупомятымъ карнизикомъ, двѣ другія болѣе слабыя выше. Устье не сплошное, почти ромбовидное съ закругленными углами. Губа острая слабо изогнутая. Столбикъ почти прямой съ довольно слабой косой складкой немного ниже его основанія.

Небольшое сходство этотъ видъ обнаруживаетъ съ *Od. interstincta* Montagu въ нависающихъ оборотахъ.

Murchisoniella caucasica n. sp.
Таб I фиг. 68—72.

Мѣст.: с. Султанъ, г. Разрытая, эк. Стоялова.

Длина	3,8 mm.—3,0 mm
Ширина.	1,6 „ —1,2 „
Высот. посл. об. .	2,2 „ —1,7 „

Правильная, конусовидная, довольно высокая раковина имѣетъ кромѣ эмбріональныхъ, расположенныхъ почти подъ прямымъ угломъ съ осью раковины, пять слабо угловатыхъ оборотовъ, покрытыхъ очень нѣжными въ верхней части образующими дугообразный изгибъ слѣдами наростанія. Этотъ изгибъ бороздъ наростанія указываетъ на присутствіе глубокаго и узкаго синуса въ верхней части губы подъ швомъ. Изъ довольно большого количества экземпляровъ *M. caucasica* n. sp. синусъ сохранился только у двухъ молодыхъ. Фотографія одного изъ нихъ увеличененнаго въ 8 разъ помѣщена въ таблицѣ. При заростаніи синуса образуются по краямъ два слабыхъ возвышенія, придающія оборотамъ угловатость. Устье сплошное овально-яйцевидное, заостряющееся къ верху, съ очень тонкимъ внутреннимъ краемъ. Губа острая съ глубокимъ синусомъ въ серединѣ выпуклая. Шовъ ясный, не глубокій. Столбикъ почти прямой безъ складокъ.

Оба извѣстные вида этого рода *Murch. emarginata* Deshayes изъ парижскаго эоцена и *M. spectum* Mörch. Антильскихъ острововъ отличаются довольно сильно отъ ставропольскаго вида. Оба они имѣютъ большее число оборотовъ, кромѣ того *M. emarginata* Desh. относительно выше, обороты болѣе выпуклы, сама она значительно меньше, и синусъ помѣщенъ нѣсколько ниже, чѣмъ у *M. caucasica*.

Cerithium cf. moravicum Hörn.

Мѣст.: с. Султанъ.

Эта сравнительно небольшая раковина (13 mm. длины) какъ формой, такъ скульптурой оборотовъ сильно напоминаетъ *Cer. moravicum* Hörn., отличаясь отъ нея только меньшими размѣрами.

Cerithium cf. nodosoplicatum Hörn.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Отъ типичныхъ формъ этого вида отличается только слабѣе развитыми узелками и болѣе широкимъ промежуткомъ между верхнимъ и нижнимъ ихъ рядами.

Кромѣ выше упомянутыхъ двухъ видовъ имѣется еще нѣсколько очень близкихъ къ нимъ, отличающихся главымъ образомъ присутствіемъ между рядами узелковъ спиральныхъ бороздокъ, иногда переходящихъ въ ряды мелкихъ узелковъ.

Sandbergeria cf. roxolanica Sokol.
Таб. I фиг. 73—74.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Длина до—8,5 mm., ширина—2,8 mm. высот. посл. обор.—3 mm.

Этотъ видъ близокъ къ *Pyrgulina? roxolanica* Sokol. Незначительныя отличія состоятъ въ томъ, что нашъ видъ имѣетъ въ общемъ обороты немного болѣе выпуклые съ ясно выраженной сѣтчатой скульптурой поверхности, немного большую величину и на столбикѣ съ наружной стороны двѣ спиральныя складки. Продольныя ребрышки и очертанія губы у нашей формы сильнѣе изогнуты, чѣмъ у *Sandbergeria roxolanica* Sokol. изъ слоевъ р. Конки.

Nassa restitutiana Font.

Nassa costulata Eichv.

Niotha Dujardini Desh.

Типичные виды и встрѣчены во всѣхъ обнаженіяхъ въ большомъ количествѣ. Кромѣ того неполные экземпляры еще одного вида, оставшагося неопредѣленнымъ.

Pleurotoma (Raphitoma?) janculica n. sp.
Таб. I, фиг. 75—76.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

	эк. Стоялова	с. Султанъ
Длина	3,8 mm.	3,5 mm.
Ширина. . . .	2,0 „	1,8 „
Выс. посл. обор.	2,8 „	2,5 „

Раковина маленькая по формѣ напоминаетъ *Fusus*. Состоитъ изъ 5—6 выпуклыхъ оборотовъ, изъ которыхъ первые три гладкіе, остальные имѣютъ продольныя довольно сильныя ребра отъ 12—15 на полный оборотъ, пересѣкаемыя 3—4, а на послѣднемъ 8—9 спиральными почти столь же сильными валиками. Въ мѣстахъ перекрещиванія реберъ съ валиками образуются узелки. Послѣдній оборотъ занимаетъ $^2/_3$ всей длины. Устье широкое удлиненно-овальное, съ неглубокимъ, довольно широкимъ синусомъ, расположеннымъ подъ самымъ швомъ. Каналъ короткій, слегка отогнутый назадъ.

Изъ описанныхъ формъ я не нашелъ ни одной похожей настолько на описанную выше, чтобы ее можно было считать за близкую.

Pleurotoma (*Genotia*) *cf. Sinzovi* Sokol.

Таб. I, фиг. 77—78.

Мѣст.: с. Султанъ.

Длина—4,8 mm – 5,5mm.; ширина—1,8—2,0 mm ; высот. посл. обор.—3,0—3,5 mm.

Стоитъ очень близко къ *Pl. Sinzovi* Sokol. изъ слоевъ р. Конки, только спирали ея по своему развитію не одинаковы. На килѣ проходитъ довольно сильная спираль, подъ нею болѣе слабая, затѣмъ опять сильная и т. д. Кромѣ того форма оборотовъ не такъ сильно съуживается ниже киля, какъ это мы видимъ у *Pl. Sinzovi* Sokol. Общая форма также нѣсколько длиннѣе и стройнѣе, а устье уже, какъ у типичной *Genotia*. Сама же раковина меньше.

Actaeon ventosus n. sp.

Табл. I фиг. 79—81.

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ.

Небольшая раковина высотою—5,4 mm., шириною—3,1; съ послѣднимъ оборотомъ въ 4,2 mm., удлиненно-яйцевидной формы, не толстая, непрозрачная, состоящая изъ 3—4 правильно округленныхъ выпуклыхъ оборотовъ (не считая эмбріональныхъ). Макушка опистогирная съ эмбріональными оборотами перевернутыми

и закрытыми болѣе новыми. Этотъ процессъ хорошо можно прослѣдить на молодыхъ экземпярахъ. Поверхность оборотовъ, исключая эмбріональные, покрыта тонкими спиралями, замѣтными только на хорошо сохранившихся экземплярахъ, пересѣкаемыми тонкими слѣдами наростанія. Устье цѣльнокрайное яйцевидной формы, острымъ концомъ обращено вверхъ. Шовъ ясный, глубокій. Послѣдній оборотъ занимаетъ болѣе $^2/_3$ общей длины раковины. На столбикѣ, изогнутомъ дугообразно, одна ясная косая складка. Пупокъ слабо замѣтенъ. Наружный край устья простой, острый.

Отъ *Actaeon tornatilis* Linné этотъ видъ отличается болѣе низкой раковиной, меньшимъ количествомъ болѣе выпуклыхъ оборотовъ и слабѣе развитой скульптурой.

Ближе стоитъ *Actaeon semistriatus* Fer., имѣющій большее число менѣе выпуклыхъ оборотовъ, и болѣе острую макушку.

Форма макушки приближаетъ ставропольскій видъ къ видамъ *Actaeon* экспедиціи „Челленджера".

Bulla (*Utriculus*) *lajankaireana* Bast.

Этотъ видъ встрѣчается въ значительномъ количествѣ во всѣхъ обнаженіяхъ ставропольскихъ міоценовыхъ песковъ. Отъ типичныхъ сарматскихъ формъ этого вида отличается меньшей величиной и очень тонкой обыкновенно прозрачной раковиной.

Bulla (*Cylichna*) *cf. melitopolitana* Sokol.
Таб. I, фиг. 82—83

Мѣст.: эк. Стоялова, с. Султанъ

Длина—3,1 mm.; ширина въ самомъ широкомъ мѣстѣ у основанія—1,5 mm., ширина въ верхней части—1,2 mm. діаметръ макушечнаго пупка отъ 0,2 до 0,3 mm.

Какъ видно изъ приведенныхъ размѣровъ, раковина очень маленькая и значительно уступаетъ *B. melitopolitana* Sokol. и *B. truncata* Ad. Раковина маленькая слабо коническая, просвѣчивающая, тонкая, блестящая съ нѣжными слѣдами наростанія, нѣкоторые изъ которыхъ болѣе грубы. Завитокъ макушки не виденъ, такъ какъ послѣдній оборотъ сильно заворачивается, оставляя на верху только узкій, глубокій, пупокъ. Раковина большею частью правиль-

ная усѣченно коническая. Устье цѣльно-крайное, узкое вверху и грушеобразно расширенное въ нижней части. Наружная губа острая, въ серединѣ почти прямая, вверху и внизу закругленная, внутренняя ввидѣ очень тонкаго листка покрываетъ послѣднiй оборотъ и образуетъ на серединѣ расширенной части устья низкую и широкую косую складку.

Отъ *Bulla melitopolitana* Sokol. отличается присутствiемъ складки на столбикѣ и отсутствiемъ или оченъ слабо выраженнымъ срединнымъ пережимомъ раковины.

Отъ *B. elongata* Eichw. менѣе конической формой; отъ *B. truncata* Ad. очень маленькимъ пупкомъ, въ которомъ совершенно не видно первыхъ завитковъ и болѣе правильной формой.

Limnaea sp.

Мѣст.: эк. Стоялова.

Одинъ небольшой экземпляръ лишенный макушки и не опредѣленный ближе.

Planorbis pseudo-ammonius Schloth.

Мѣст.. эк. Стоялова.

Довольно крупная. немного поврежденная раковина, ничѣмъ не отличается отъ типа.

Кромѣ перечисленныхъ выше видовъ въ ставропольскихъ пескахъ встрѣчены два вида мшанокъ, одинъ видъ *Balanus* и много корненожекъ пока еще не опредѣленныхъ.

При опредѣленiи вышеприведенныхъ формъ я пользовался слѣдующей литературой:

1848. *Wood, V.* The Crag Mollusca (Palaeontographical Society).

1856—70. *Hörnes, M.* Die fossilien Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien.

1872—1901. *Sacco, F.* I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.

1879—91. *Hoernes, R.* und *Auinger, M.* Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerunden der I und II Miocänen Moditerran-Stufe.

1882. *Hilber, V.* Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem Ostgalizischen Miocän.

1882. *Buquoy, Dollfuss* et *Dautzenberg.* Les mollusques marins du Roussillon.

1887. *Fischer, P.* Manuel de Conchyliologie.

1895. *Zittel, K.* Grundzüge der Palaeozoologie.

1899. *Соколовъ, Н.* Слои съ *Venus konkensis* на рѣкѣ Конкѣ. (Труды Геологическаго Комитета).

1903. *Ласкаревъ, В.* Фауна Бугловскихъ слоевъ Волыни. (Труды Геологическаго Ком.).

1903. *Михайловскій, Г.* Средиземноморскія отложенія Томаковки. (Труды Геол. Ком.).

Таблица I.

Рис. 1—4. *Dosinia Adansoni* Phill. Натуральная величина.

Рис. 5—8. *Spaniodontella intermedia* Andrus. $^4/_1$.

Рис. 9—12. *Venerupis pseudo-irus* Bogatsch. Нат. вел.

Рис. 13—16. *Tapes tauricus* Andrus. Нат. вел.

Рис. 17—20. *Donax tarchanensis* Andrus. Нат. вел.

Рис. 21—24. *Mactra sp.* Нат. вел.

Рис. 25—26. *Mactra quasi-deltoides?* Bogatsch. Нат. вел.

Рис. 27—30. *Donax sultanensis* n. sp. Рис. 27—28 увеличены въ 4 раза, 29—30 въ два раза.

Рис. 31—32. *Pharus cf. legumen* Linn. Увеличены въ 4 раза.

Рис. 33. *Leda pella* Linn. var. *magna*. Golub. Натур. велич.

Рис. 34—35. *Saxicava arctica* Linne. Увеличена въ 4 раза.

Рис. 36—39. *Ervilia praepodolica* Andrus. Натур. вел.

Рис. 40—43. *Tellina Sokolovi* Golub. Нат. вел.

Рис. 44—45. *Tellina cf. tenuis* Da-Costa. Нат. вел.

Рис. 46—47. *Bithinia* (?) sp. Увел. $^4/_1$.

Рис. 48—49. *Hydrobia* sp. Увел. $^4/_1$.

Рис. 50. *Rissoa lachesis* Bast. Увел. $^4/_1$.

Рис. 51—52. *Bayania Andrusovi* n. sp. Увел. $^4/_1$.

Рис. 53—55. *Odostomia cf. plicata* Montagu. Увел. $^4/_1$.

Рис. 56—58. *Odostomia nuda* n. sp. Увеличены: 57 въ 8 разъ, чтобы показать эмбріональные обороты, 56 и 58 въ 4 раза.

Рис. 59—60. *Odostomia lucida* n. sp. Увел. $^4/_1$.

Рис. 61—63. *Eulimella* (*Liostomia?*). *parvula* n. sp. Увел. $^8/_1$.

Рис. 64—65. *Odostomia* (*Pyrgulina*) *angulata* n. sp. Увел. $^8/_1$, 65—$^4/_1$.

Рис. 66—67. *Odostomia (Pyrgulina) pagodaeformis* n. sp. Увел. $^4/_1$, 67—$^8/_1$.

Рис. 68—72. *Murchisoniella caucasica* n. sp. 68—70 увеличены въ 8 разъ. На 68 виденъ слѣдъ заростанія синуса въ видѣ темной линіи ниже шва; на 69 и 70 видно синусообразное изгибаніе слѣдовъ наростанія и макушка. 71-ій увел. $^4/_1$, 72—$^8/_1$.

Рис. 73—74. *Sandbergeria cf. roxolanica* Sokol. Увел. $^4/_1$.

Рис. 75—76. *Pleurotoma (Raphitoma?) janculica* n. sp. Увел. $^4/_1$.

Рис. 77—78. *Pleurotoma (Genotia) cf. Sinzovi.* Sokol. Увел. $^4/_1$.

Рис. 79—81. *Actaeon ventosus* n. sp. Увел. $^4/_1$.

Рис. 82—83. *Bulla (Cylichna) cf. melitopolitana* Sokol. Увел. $^4/_1$.

Résumé.

Die in dieser Schrift beschriebene Fauna wurde in zwei Aufschlüssen des Stawropol'schen Gouvernements, und zwar bei der Oekonomie Stojalov's und bei dem Dorf Sultan gesammelt. Der Aufschluss bei dem Dorf Sultan entblösst eine etwa 200 Meter mächtige Schichtenserie: oben liegen hier mächtige Spaniodonschichten (Sande und Sandsteine), darunter ebenso mächtige Stawropoler Sande mit der Fauna des Tschokrakkalkes und zuunterst dunkle Schieferthone ohne Versteinerungen. Der mittlere Horizont hat 57 Molluskenarten geliefert, darunter 2 neue Arten von Lamellibranchier und 9 ebenso neue Gasteropodenarten.

Kurze Diagnosen von neuen Arten:

Donax sultanensis n. sp. Taf. I, Fig. 27—30.

Muschel klein, ziemlich dick, stark ungleichseitig, schwach gekielt. Anwachsspuren sehr fein und nur an der Kiellinie sich in feine deutliche Rippchen verwandeln Steht dem. *Don. intermedius* am nächsten.

Mactra sp. Taf. I, Fig. 21—24.

Eine der verbreitetesten Formen. Steht der *M. Basteroti* May am nächsten, unterscheidet sich aber durch etwas bedeutendere Grösse und Dicke der Schale, sowie durch die Abwesenheit der für M. Basteroti charakteristischen Rippchen an der Lunula und Area, sowie durch grobe Anwachsstreifen insbesondere am Hinterfeld. Von *M. fragilis* Lask. unterscheidet sich unsere Art durch einen schärferen Kiel, durch bedeutendere Ungleichseitigkeit und durch mehr hervorragende Wirbel.

Bayania Andrusovi n. sp. Taf. I, Fig. 51—52.

Schnecke klein, dick, thurmförmig, halbdurchsichtig, aus 9—11 Umgängen bestehend. Umgänge nicht hoch, glänzend. Peristom ganzrandig, oval, zugespitzt oben. Zwei erste Umgänge gewölbt und glatt, die übrigen Anwachsfurchen mit breiten flachen longitudinalen Falten. Ausserdem kann man an der Oberfläche der Umgänge 2—4 flache Spiralen bemerken. Ist der Pariser Form *B. substriata* Desh. ähnlich.

Odostomia nuda n. sp. Taf. I, Fig. 56—58.

Schnecke klein, ziemlich dick, glänzend, von konischer Gestalt. Umgänge (5) schwach gewölbt, nicht durchscheinend. Der letzte Umgang der $^1/_2$ der Länge der Schnecke gleich. Peristom ganzrandig, oval, oben etwas zugespitzt. Columella ist regelmässig gebogen mit einer kräftigen schiefen Falte. Ist der *Od. rissoides* Jeffreys ähnlich.

Odostomia lucida n. sp. Taf. I, Fig. 59—60.

Diese Form unterscheidet sich von der vorangehenden durch die bedeutendere Grösse, durch die grössere Anzahl der Umgänge und ihre schlankere Form, welche durch höhere und weniger gewölbte Umgänge hervorgerufen wird.

Eulimella (*Liostomia*) *parvula* n. sp. Taf. I. Fig. 61—63.

Schnecke klein, spitz konisch, dick, undurchsichtig. besitzt 4 hohe, gewölbte, mit dünnen Anwachsstreifen bedeckte Umgänge. Apex stark opisthogyr. Peristom oval eiförmig mit einer scharfen schwach gebogenen Aussenlippe. Columella gebogen, ohne Falten. Nahtlinie bildet mit der Axe der Schnecke einen Winkel von 26°. Mit *Chemnitzia nitidissima* Mont. und mit *Anisocycla nitidissima* Mont. *var. Praecedens* Sacco verwandt.

Odostomia (Pyrgulina) *angulata* n. sp Taf. I, Fig. 64—65.

Schnecke klein, mit flachen Umgängen, welche mit regelmässigen schwach gebogenen Rippen bedeckt sind. Die Anzahl der Rippen 20 auf jedem Umgang. Basis ohne Rippen. Peristom ganzrandig, dreieckig. Falte auf der Columella deutlich, ziemlich kräftig. Steht der *Od. interstincta* Mont. nahe.

Odostomia. (Pyrgulina) *pagodaeformis* n. sp. Taf. I. Fig. 66—67.

Von *Od. angulata* unterscheidet sich diese Art durch die Form der Umgänge, durch die Anzahl der Rippen (25 auf jedem Umgang) und dadurch, dass die Peristom nicht zusammenhängend ist.

Murchisoniella caucasica n. sp. Taf. I, Fig. 68–72.

Schnecke klein, regelmässig konisch, ziemlich hoch, besteht aus 5 schwach eckigen Umgängen. Embryonalwindungen bilden einen Winkel mit der Schneckenaxe. Peristom oval eiformig nach oben zugespitzt mit einem sehr dünnen Innenrande und einem Sinusauschnitt unter der Naht auf der Aussenlippe. Columella gerade ohne Falten.

Pleurotoma (Raphitoma?) *janculica* n. sp. Taf. I, Fig. 75—76.

Schnecke Fususartig, klein, besteht aus 5—6 gewölbten Umgängen, 2—3 ersten sind nicht sculptirt, die übrigen gegittert. Der letzte Umgang ist $^2/_3$ der Länge gleich. Peristom breit, mit einem seichten Sinus unter der Naht. Kanal kurz schwach zurückgebogen.

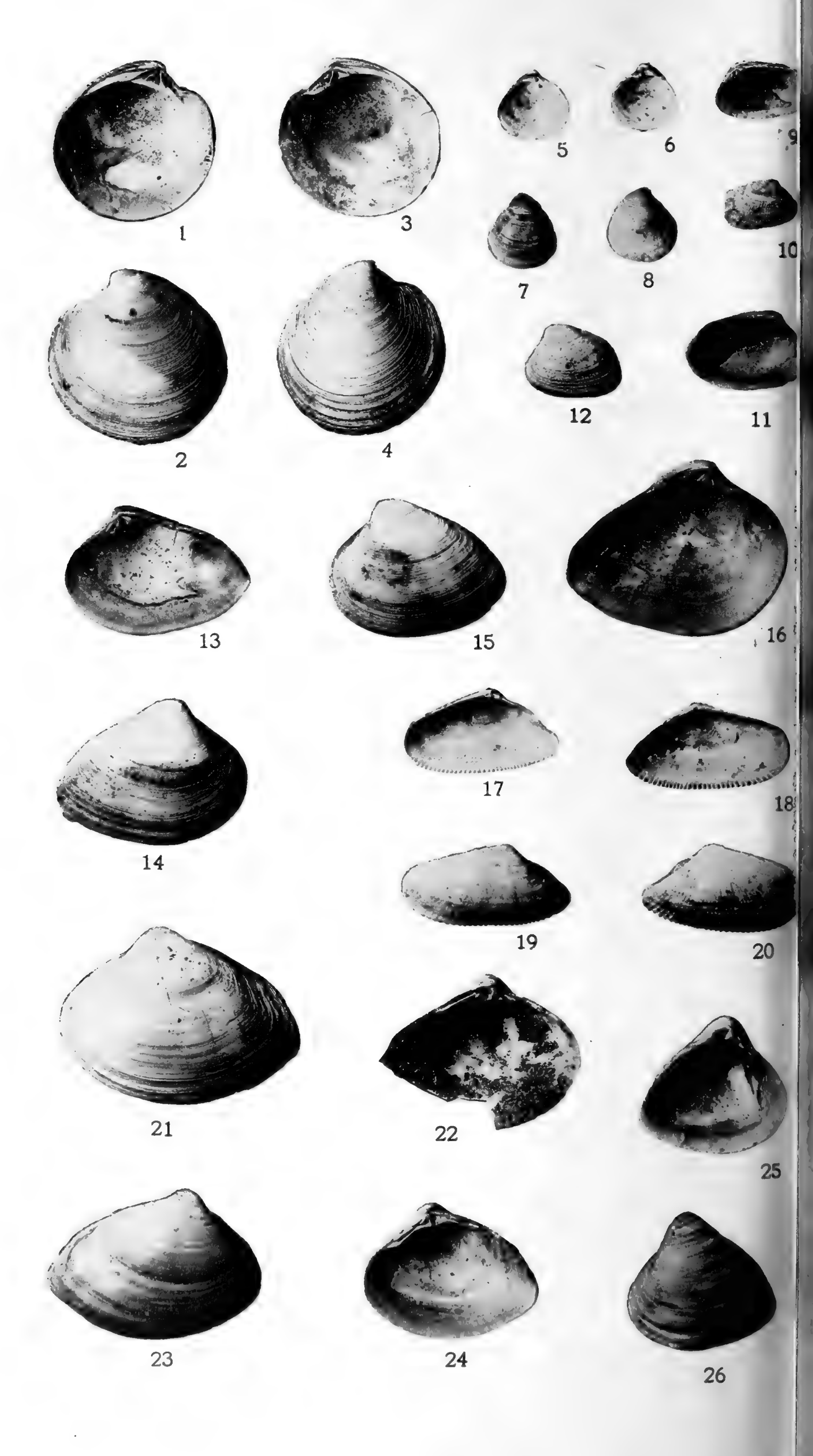
Actaeon ventosus n. sp. Taf. I, Fig. 79—81.

Schnecke klein, bauchig mit 3—4 (die Embryonalwindungen nicht mitgerechnet) Windungen, welche mit feinen Spiralen und mit Anwachsstreifen bedeckt sind. Form—verlängert eiförmig. Embryonalwindungen sind unter einem Winkel zur Axe der Schnecke gestellt. Peristom ganzrandig. Columella bogenförmig und mit einer schiefen Falte versehen. Der Nabel schwach. Steht dem *Act. semistriatus* Fer. nahe.

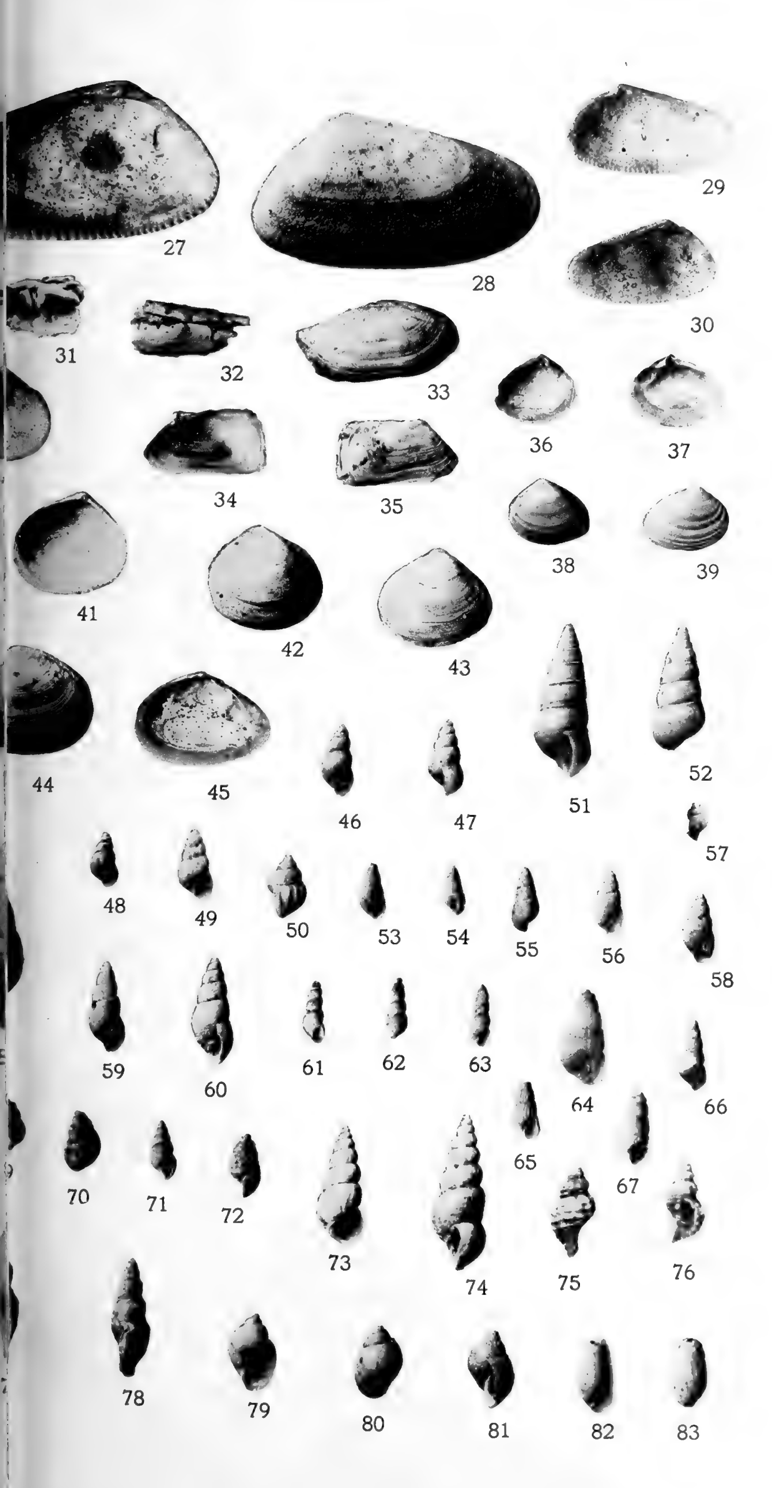
Kiew,
Geologisches Kabinet
der Universität.

---

3. K. O. E. T. XXI.



Таб. I.


27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
41
42
43
44
45
46
47
51
52
57
48
49
50
53
54
55
56
58
59
60
61
62
63
64
66
65
67
70
71
72
73
74
75
76
78
79
80
81
82
83

Черепъ носорога Rhinoceros antiquitatis Blum. изъ окрестностей дер. Борки Черниговской губ.

Н. Лебединскаго.

(Съ 1 таблицей)

Осенью 1906 года мнѣ случайно пришлось провести нѣсколько дней въ Черниговѣ. При посѣщеніи тамошняго музея украинскихъ древностей Черниговскаго Губернскаго Земства я особенно былъ заинтересованъ громаднымъ черепомъ ископаемаго носорога, отъ изученія котораго мнѣ пришлось отказаться за совершеннымъ недостаткомъ времени. Въ іюлѣ 1908 г. я рѣшилъ спеціально съѣздить въ Черниговъ для детальнаго изученія этой прекрасно сохранившейся находки.

На этотъ разъ къ черепу оказалась приложенной записка съ опредѣленіемъ: „Rhinoceros antiquitatis, s. tichorhinus", принадлежащимъ студенту Университета Св. Владиміра г. И. Костину. При ближайшемъ изученіи нашего объекта оно оказалось совершенно вѣрнымъ, лишь синонимное обозначеніе „tichorhinus" я не рѣшаюсь удержать при видовомъ названіи, т. к. присутствіе или отсутствіе носовой перегородки, какъ обстоятельство, вѣроятно, зависящее лишь отъ возраста индивидуума или отъ степени сохраненія костнаго вещества (H. Schröder. Schädel eines jungen Rh. antiquitatis. Jahrb. d. K. preuss. geol. Landesanstalt. 1899. B. XX. S. 288, 289) не должно служить поводомъ для обозначенія вида.

Мѣсто находки лежитъ въ 18—19 верстахъ отъ Чернигова вверхъ по Деснѣ у д. „Борки" Седневской волости. Съѣздивъ въ

эту деревню, я, благодаря обязательности священника с. Брусиловъ о. Николая Нагорскаго, могъ найти рыбака, указавшаго мѣсто въ рѣкѣ, откуда онъ сѣтями вытащилъ описываемый черепъ. Мѣсто это называется „Зара́дульская яма“. Вода здѣсь очень глубока, и теченіе образовало нѣчто вродѣ водоворота, который непрерывно роетъ правый возвышенный берегъ, состоящій изъ мощныхъ слоевъ лёсса.

Всѣ зубы на черепѣ сохранились, почему опредѣленіе его не представляетъ особенныхъ трудностей. Т. к. этотъ видъ изученъ подробнѣе, чѣмъ какой-либо другой изъ рода Rhinoceros, то я полагаю, что было бы лишнимъ описывать нашу находку со всей полнотой, принятой въ краніологіи. Упомяну только, что отъ типичныхъ череповъ Rh. antiquitatis [1]) черниговскій отличается немного лишь тѣмъ, что линія профиля темянныхъ костей не проявляетъ обычной выпуклости посерединѣ. Вполнѣ окостенѣвшая и прекрасно сохранившаяся носовая перегородка довольно толста, на самомъ тонкомъ мѣстѣ измѣрительный инструментъ показываетъ 4,5 mm. Почти всѣ швы на черепѣ вполнѣ сглажены. Замѣтны они лишь между Jugale и Maxillare, между Maxillaria и Palatinum и между Maxillaria на нёбѣ. Шероховатости на носу и лбу, служившія для прикрѣпленія большихъ роговъ, равно какъ отпечатки кровеносныхъ сосудовъ и мѣста для прикрѣпленія мускуловъ на

---

[1]) *M. de Christol.* Recherches sur les caractères des grandes espèces de Rhin. fossiles. Annales des sciences naturelles. Série II, Tome IV, Zoologiè. Paris 1835. Pl. I.

J. Brandt. Observationes ad Rhin. tichorhini u. s. w. Mém. de l'acad. de St.-Petersb. 1849. S. 6. Tome V, Taf. XIII, XIV, XVIII, XIX.

— Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner. Mém. de l'acad. de St.-Petersb. 1877. S. 7, Tome XXIV, 4, Taf. V.

M. Pavlow. Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongulés. Bull. de la société des natur. de Moscou. 1892. N. série, Tome VI, Pl. IV.

Carl Grevé. Ein Schädel von Rh. tichorhinus aus d. Gouv. Moscau u. s. w. Correspondenzbl. d. Naturf.-Vereins zu Riga XXXVII. 1894.

H. Schroeder. Schädel eines jungen Rhinoceros antiquitatis. Jahrb. d. k Preuss. geol. Landesanst. 1899. B. XX, Taf. XV.

J. Rausenberg. Der Fund eines diluvialen Rhinoceros-Schädels bei Bruchköbel. Berichte d. Weter. Gesellschaft zu Hanau a/M. 1899—1903. (Hanau 1903).

носовыхъ, лобныхъ и темянныхъ костяхъ развиты очень ясно. Передній уголъ глазной впадины соотвѣтствуетъ по своему положенію области между вторымъ и третьимъ настоящими коренными (molares). Внѣшній край Foramen infraorbitale лежитъ надъ серединой третьяго ложнокоренного (praemolar). Задній край носового отверстія находится надъ границей между вторымъ и третьимъ ложнокореннымъ. Затылочная часть черниговскаго черепа походитъ на изображенный Брандтомъ (J. Brandt, Observationes ad Rh. tichorhini u. s. w. Mém. de l'academie de St.-Petersb. 1849, s. VI, sc. natur. tome V, Pl. XVII, Fig. 1) затылокъ одного изъ сохраняемыхъ въ музеѣ Императорской Академіи Наукъ череповъ. Какъ разнообразна бываетъ въ своемъ очертаніи и въ деталяхъ окципитальная часть черепа у разныхъ экземпляровъ одного и того же вида явствуетъ изъ новой работы Franz'a Toula (Das Nashorn von Hundsheim. Abh. d. K. K. geol. Reichsanstalt. 1902. B. XIX, Heft. 1, S. 19, Fig. 11), въ которой имъ изображены 8 череповъ вида Rhinoceros sumatrensis.

Нѣкоторые размѣры черниговскаго черепа равняются (Einige Dimensionen des vorliegenden Schädels betragen):

Отъ середины затылочнаго гребня до конца носа (Von der Mitte des Hinterhauptskammes [hintere Fläche] bis zur Spitze der Nasenbeine)		763	mm.
Длина височно-глазной впадины (Länge der Schläfengrube plus Augenhöhle).	справа (rechts)	346	„
	слѣва (links)	359	„
Отъ передняго края орбиты до задняго края носового отверстія (Entfernung des vorderen Augenhöhlenrandes bis zum Hinterrand der Nasenöffnung . .	справа (rechts)	150	„
	слѣва (links)	148	„
Отъ передняго края орбиты до конца носа (Entfernung vom Vorderrand der Augenhöhle bis zur Spitze der Nasenbeine)	справа (rechts)	395	„
	слѣва (links)	392	„
Длина носового отверстія (Länge der Nasenöffnung)		210	„
Отъ задняго края носового отверстія до конца носовыхъ костей (Entfernung vom Hinterrand der Nasenöffnung bis zur Spitze der Nasenbeine .	справа (rechts)	244	„
	слѣва (links)	245	„

От задняго края Foramen infraorbitale до конца носа (Entfernung vom Hinterrand des Foramen infraorbitale bis zur Spitze der Nasenbeine) . справа (rechts) 270 mm.
слѣва (links) 274 „

Отъ середины нижняго края Foramen magnum до задняго края носового отверстія (Entfernung von der Mitte des unteren Randes des Foramen magnum bis zum Hinterrand der Nasenöffnung). . . . справа (rechts) 477 „
слѣва (links) 475 „

Отъ середины нижняго края Foramen magnum до конца межчелюстныхъ костей (Entfernung von der Mitte des unteren Randes des Foramen magnum bis zur äussersten Spitze des Zwischenkiefers) . . . . 660 „

Отъ середины нижняго края For. magnum до конца носа (Von der Mitte des unteren Randes des For. magnum bis zur Spitze der Nasenbeine) . . . . 703 „

Отъ середины нижняго края For. magnum до передняго края небнаго отверстія (Von der Mitte des unteren Randes des For. magnum bis zum Vorderrand des Gaumenloches) . . . . 357 „

Наименьшая ширина межчелюстныхъ костей у Foramina incisiva (Kleinste Breite des Zwischenkiefers bei den Foramina incisiva) . . . . 57 „

Наименьшее разстояніе между правымъ и лѣвымъ первымъ ложнокореннымъ, измѣренное отъ основаній коронокъ (Kleinster Abstand zwischen dem rechten und linken ersten Praemolar (Pm_1) an der Basis der Kronen gemessen) . . . . 61 „

Наименьшее разстояніе между правымъ и лѣвымъ третьимъ ложнокореннымъ (Kleinster Abstand zwischen dem r. und l. Pm_3) . . . . 72 „

Наименьшее разстояніе между правымъ и лѣвымъ первымъ истиннымъ кореннымъ (Kleinster Abstand zwischen dem r. und l. M_1) . . . . 78 „

Наименьшее разстояніе между правымъ и лѣвымъ третьимъ истиннымъ кореннымъ (Kleinster Abstand zwischen dem r. und l. M_3) . . . . 98 „

Ширина носа у конца (Breite der Nasenbeine an der Spitze)	120 mm.
Наибольшая ширина носовыхъ костей (Grösste Breite der Nasenbeine)	150 „
Наибольшая ширина лобныхъ костей (Grösste Breite der Stirnbeine)	234 „
Наибольшее разстояніе между внѣшними краями скуловыхъ костей (Entfernung zwischen den äussersten Punkten der Jochbögen)	356 „
Разстояніе между верхними краями скуловыхъ костей (Entfernung zwischen den Oberränder der Jochbögen)	300 „
Наименьшее разстояніе между боковыми краями темянныхъ костей (Kleinste Entfernung zwischen den Parietalleisten)	113 „
Наибольшая ширина затылка внизу (Die grösste Breite des Hinterhauptes unten)	288 „
Отъ верхняго края For. magnum до затылочнаго гребня (Entfernung des Oberrandes des Foramen magnum bis zum Hinterhauptskamme [hintere Fläche])	170 „
Разстояніе между внѣшними краями Condyli occipitales (Entfernung zwischen den äussersten Punkten der Hinterhauptscondylen) . . . . . ;	154 „
Наибольшая длина Condyli occipitales (Grösste Ausdehnung der Hinterhauptcondylen) правый (rechter)	88 „
лѣвый (linker)	88 „
Ширина (Breite des) Foramen magnum . . etwa	68 „
Вышина (Höhe des) „ „	48 „

Почти всѣ зубы на нашемъ черепѣ повреждены. На ихъ внѣшней сторонѣ цементъ вполнѣ отсутствуетъ, на внутренней сохранились лишь его слѣды. Однако шероховатость зубной эмали указываетъ на то, что она несла на себѣ когда-то толстый слой цемента, которымъ и теперь покрыты зубные корни и внутреннія стѣнки коронокъ у ихъ основаній.

Длина зубовъ, измѣренная снаружи у основанія коронокъ (Länge der Zahnreihe, aussen an der Basis der Kronen gemessen . . . . . . справа (rechts)	238 mm.
слѣва (links)	235 „

Длина ложнокоренныхъ (Länge der Praemolaren) . . . . справа (rechts) 92 mm.
слѣва (links) 93 „

Длина истинныхъ коренныхъ (Länge der Molaren) . . . . справа (rechts) 148 „
слѣва (links) 143 „

Первый ложнокоренной (Pm_1).

Наиболѣе стертый зубъ, неправильно четырехугольной формы. Оба зуба повреждены во многихъ мѣстахъ. Заднія стороны не покрыты эмалью.

Передняя ямка праваго зуба продолговата, имѣетъ 11 mm. въ длину; средняя превращена стираніемъ (сжевываніемъ) въ небольшую эмалевую бородавку 4,5 mm. въ поперечникѣ; задняя— кругла, 4 mm. въ діаметрѣ.

Размѣры праваго (Dimensionen des rechten) Pm_1.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)
у основанія коронки (basal) . . . . 23 mm.
у жевательной поверхности (apical) . 25 „
Ширина сзади (Breite hinten)
у основанія коронки (basal) . . . . 31,5 „
Вышина внѣшней стороны (Höhe aussen) . . . 31 „
„ внутренней „ („ innen)
спереди (vorne) . . . . 6 „
сзади (hinten) . . . . 6 „

Въ лѣвомъ зубѣ передняя ямка немного длиннѣе (13 mm.) и шире, чѣмъ въ правомъ; круглая средняя (3 mm.) много меньше, чѣмъ задняя (5 mm.) овальная.

Размѣры лѣваго (Dimensionen des linken) Pm_1.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)
у основанія коронки (basal) . . . . 23 mm.
у жевательной поверхности (apical) . 27 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)
у основанія коронки (basal) . . . . 18 „
у жевательной поверхности (apical) . 22 „

Ширина спереди (Breite vorne)

у основанія коронки (basal) . . . . 34,5 mm.

у жевательной поверхности (apical) . 35 „

Ширина сзади (Breite hinten)

у основанія коронки (basal) . . . . 33 „

у жевательной поверхности (apical) . 33,5 „

Вышина внѣшней стороны (Höhe aussen)

спереди (vorne) . . . . 14 „

сзади (hinten). . . . . 13 „

Второй ложнокоренной (Pm_2).

Очень похожъ на первый. Передняя и задняя стороны не имѣютъ эмали. Передній уголъ внѣшней стѣнки выступаетъ немного впередъ. Задняя ямка не обладаетъ еще на жевательной поверхности вполнѣ замкнутымъ эмалевымъ кольцомъ и открывается въ задней стѣнкѣ наружу.

У праваго зуба повреждена передняя часть внѣшней стороны у жевательной поверхности, равно какъ и внутренняя стѣнка воронки. Передняя ямка имѣетъ 19,5 mm. длины; средняя кругла— 3 mm. въ поперечникѣ.

Размѣры праваго (Dimensionen des rechten) Pm_2.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)

у основанія коронки (basal) . . . . 26 mm.

у жевательной поверхности (apical) . 28,5 „

Длина внутренней стороны (Länge innen)

у основанія коронки (basal). . . . 29 „

у жевательной поверхности (apical) . 30,5 „

Ширина спереди (Breite vorne)

у основанія коронки (basal). . . . 44 „

Ширина сзади (Breite hinten)

у основанія коронки (basal). . . . 42 „

у жевательной поверхности (apical) . 41 „

Высота внѣшней стороны (Höhe aussen)

спереди (vorne) . . . . 20 „

сзади (hinten). . . . . 20 „

Высота внутренней стороны (Höhe innen)
сзади (hinten) . . . . 10,5 mm.

Внутренняя стѣнка лѣваго зуба довольно сильно повреждена. Передняя ямка имѣетъ 20 mm. въ длину, 6 mm. въ ширину; средняя много больше (6,5 mm.), чѣмъ въ правомъ зубѣ.

Размѣры лѣваго (Dimensionen dès linken) Pm_2.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)	
у основанія коронки (basal)	25 mm.
у жевательной поверхности (apical) .	31 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)	
у жевательной поверхности (apical) .	30,5 „
Ширина спереди (Breite vorne) у основ. коронки (basal)	43 „
„ сзади („ hinten) „ „ „ „	40,5 „
Вышина внѣшней стороны (Höhe aussen)	
спереди (vorne)	21,5 „
сзади (hinten)	22,5 „

Третій ложнокоренной (Pm_3).

Прекрасно сохранился, лишь съ незначительными поврежденіями. Жевательная поверхность такъ же длинна, какъ широка. Передній уголъ внѣшней стѣнки такъ же выступаетъ, какъ у Pm_2 Эмалевое кольцо средней неправильно-круглой ямки вгибается складкой во внутрь.

Въ передней (26,5 mm.) и въ овальной задней ямкахъ праваго зуба сохранился цементъ.

Размѣры праваго (Dimensionen des rechten) Pm_3.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)	
у основанія коронки (basal)	39 mm.
у жевательной поверхности (apical) .	42 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)	
у основанія коронки (basal)	36 „
у жевательной поверхности (apical) .	34 „
Ширина спереди (Breite vorne)	
у основанія коронки (basal)	53 „
у жевательной поверхности (apical) .	42 „

Ширина сзади (Breite hinten) у основ. коронки (basal) 49 mm.
у жеват. поверхн. (apical) 39 „
Вышина внѣшней стороны (Höhe aussen)
спереди (vorne) . . . . 32 „
сзади (hinten) . . . . 33 „
Вышина внутренней стороны (Höhe innen)
спереди (vorne) . . . . 21,5 „

Въ передней ямкѣ (30 mm.) лѣваго зуба развита на внѣшней сторонѣ эмалеваго кольца небольшая складка, отбитая у праваго Pm_3. Передняя и неправильно-овальная задняя (14 mm.) ямки содержатъ внутри цементъ; средняя—сердцевидной формы, около 13 mm. въ поперечникѣ.

Размѣры лѣваго (Dimensionen des linken) Pm_3.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)
у основанія коронки (basal). . . . 40 mm.
у жевательной поверхности (apical) . 42 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)
у основанія коронки (basal). . . . 35 „
у жевательной поверхности (apical) . 37,5 „
Ширина спереди (Breite vorne)
у основанія коронки (basal). . . . 49 „
у жевательной поверхности (apical) . 39,5 „
Ширина сзади (Breite hinten)
у основанія коронки (basal). . . . 47 „
у жевательной поверхности (apical) . 36 „
Вышина внѣшней стороны (Höhe aussen)
спереди (vorne) . . . . 34,5 „
сзади (hinten) . . . . 39 „
Вышина внутренней стороны (Höhe innen)
спереди (vorne) . . . . 23 „

Первый коренной (M_1).

Передняя и задняя стороны не покрыты эмалью. Передній уголъ внѣшней стѣнки выступаетъ сильно наружу. На внутренней сторонѣ зуба пробѣгаетъ отъ середины основанія коронки до передняго верхняго угла довольно ясно выраженное Cingulum.

Задняя часть внутренней стѣнки праваго зуба частью отбита, равно какъ внѣшняя сторона передней ямки (27 mm). Задняя ямка (16 mm.) выложена цементомъ; средняя кругла, 8 mm. въ поперечникѣ.

Размѣры праваго (Dimensionen des rechten) M_1.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)		
	у основанія коронки (basal)	34 mm.
	у жевательной поверхности (apical) .	49,5 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)		
	у основанія коронки (basal)	37 „
Ширина спереди (Breite vorne)		
	у основанія коронки (basal)	60 „
	у жевательной поверхности (apical) .	45 „
Ширина сзади (Breite hinten)		
	у основанія коронки (basal)	55 „
Высота внѣшней стороны (Höhe aussen)		
	спереди (vorne)	34,5 „
	сзади (hinten)	37 „
Высота внутренней стороны (Höhe innen)		
	спереди (vorne)	23 „

Лѣвый зубъ лучше сохранился, чѣмъ правый. Передняя ямка 25,5 mm. въ длину; средняя—кругла, 8 mm. въ поперечникѣ; задняя (17 mm.) съ хорошо сохранившимся цементнымъ покровомъ внутри.

Размѣры лѣваго (Dimensionen des linken) M_1.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)		
	у основанія коронки (basal)	35 mm.
	у жевательной поверхности (apical) .	50 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)		
	у основанія коронки (basal)	34 „
	у жевательной поверхности (apical) .	43 „
Ширина спереди (Breite vorne)		
	у основанія коронки (basal)	60 „
	у жевательной поверхности (apical) .	44 „

Ширина сзади (Breite hinten)
у основанія коронки (basal) . . . . 56 mm.
Высота внѣшней стороны (Höhe aussen)
спереди (vorne) . . . . 38 „
сзади (hinten). . . . . 40 „

Второй коренной (M_2).

Самый большой зубъ всей челюсти. Переднія стороны безъ эмали. Передній уголъ внѣшней стѣнки вытянутъ въ очень сильный выступъ. Во всѣхъ впадинахъ и ямкахъ замѣтны слѣды цемента. У входа въ главную впадину (ямку) сидитъ эмалевая бородавка.

Задняя часть внутренней стѣнки коронки праваго зуба довольно сильно повреждена. Средняя ямка (14 mm.) кругла; задняя неправильно-трехугольной формы, самый большой ея край имѣетъ 26 mm. въ длину.

Размѣры праваго (Dimensionen des rechten) M_2.

Длина внѣшней стороны (Länge aussen)
у основанія коронки (basal). . . . 39 mm.
у жевательной поверхности . . . . 60 „
Длина внутренней стороны (Länge innen)
у основанія коронки (basal). . . . 39 „
у жевательной поверхности (apical) . 53 „
Ширина спереди (Breite vorne)
у основанія коронки (basal). . . . 60 „
у жевательной поверхности (apical) . 42 „

Весь передній уголъ внѣшней стѣнки и небольшой кусокъ жевательной поверхности коронки лѣваго зуба отбиты. Поперечная впадина не отдѣлена отъ средней ямки, впадаетъ въ нее посредствомъ узкаго прохода, достигающаго основанія коронки, а потому при дальнѣйшемъ стираніи никогда не закрылась бы въ самостоятельную ямку. Длиннѣйшая стѣнка задней неправильно трехугольной ямки имѣетъ 27 mm. въ длину.

Размѣры лѣваго (Dimensionen des linken) M_2.

Длина внутренней стороны (Länge innen)	
у основанія коронки (basal). . . .	40 mm.
у жевательной поверхности (apical) .	55 „
Ширина спереди (Breite vorne)	
у основанія коронки (basal). . . .	60 „
у жевательной поверхности (apical) .	40 „
Ширина сзади (Breite hinten)	
у основанія коронки (basal). . . .	53 „
у жевательной поверхности (apical) .	31,5 „
Высота внѣшней стороны (Höhe aussen)	
спереди (vorne)	50 „

Третій коренной (M_3).

Хорошо сохранился. Передній уголъ внѣшней стѣнки выступаетъ сильно наружу. Въ поперечной впадинѣ и въ средней ямкѣ лежитъ цементъ.

Длина праваго зуба, измѣренная съ внѣшней стороны у альвеолы, равняется (Länge des rechten M_3, aussen an der Alveole gemessen beträgt) . . . . . 57 mm.

Наибольшая высота (Höhe des Vorderhügels innen vom Alveolenrand bis zur Kaufläche gemessen) . . . 32 „

Лѣвый зубъ сохранился лучше, чѣмъ правый. Средняя ямка имѣетъ 11 mm. въ поперечникѣ.

Длина лѣваго зуба, измѣренная съ внѣшней стороны у альвеолы, равняется (Länge des linken M_3, aussen an der Alveole gemessen, beträgt) . . . . . 53 mm.

Наибольшая высота (Höhe des Vorderhügels, innen vom Alveolenrand bis zur Kaufläche gemessen) . . . 29 „

Судя по степени стертости зубовъ, равно какъ по состоянію костныхъ швовъ, можно принять, что черниговскій черепъ принадлежалъ экземпляру средняго возраста и небольшихъ размѣровъ (наибольшая длина черепа=763 mm.!). По степени сохранности черниговскій черепъ представляетъ одну изъ наилучшихъ находокъ

Rhinoceros antiquitatis [2]) новаго времени. Со словъ священника о. Николая Нагорскаго, которому я многимъ обязанъ за помощь при наведеніи справокъ у мѣстныхъ крестьянъ, я узналъ, что находки костей ископаемыхъ животныхъ въ Деснѣ у деревни Борки очень часты. Тамошніе рыбаки разсказываютъ, что имъ попадалось въ различное время еще много другихъ костей, вызывавшихъ ихъ удивленіе своей крупной величиной. Такъ напр., были найдены: „лопатка какого-то животнаго“, принятая раньше за деревянную доску, спинной позвонокъ, отдѣльные зубы, а также кости ногъ,—все громадныхъ размѣровъ. Всѣ эти остатки послѣ внимательнаго разсматриванія и пробы топоромъ выбрасывались обратно въ рѣку.

Лѣтъ 7 тому назадъ рыбаками той же деревни былъ найденъ громадный черепъ, по ихъ мнѣнію совершенно похожій на тотъ, что лежитъ въ „Музеѣ украинскихъ древностей“, но очень плохо сохранившійся. Куда онъ дѣлся, имъ неизвѣстно.

Мое пребываніе въ Черниговѣ совпало съ открытіемъ тамъ XIV Археологическаго съѣзда, на выставкѣ котораго находился одинъ черепъ, занесенный въ каталогъ подъ № 175, стр. 4.— „Кость допотопнаго животнаго, найдена на днѣ рѣки Десны, возлѣ

---

[2]) *Marie Pavlow*. Les Rhinoceridae de la Russie u. s. w. (Av. 3 pl.). Bull. de la société des natural. de Moskou. 1892. Nouv. série. Tome VI.
G. Schweder. Correspondenzblatt des Naturforsch.-Ver. zu Riga. 1893. XXXVI. S. 25 u. 26.
C. Grevé. Ein Schädel von Rh. tichorhinus aus dem Gouvernement Moscau u. s. w, Correspondenzbl. d. Naturf.-Ver. zu Riga. 1894. XXXVII.
Henry Schroeder. Schädel eines jungen Rh. antiquitatis. Jahrbuch der K. preuss. geol. Landesanstalt. 1899. Band. XX.
Ed. Suess. Überreste von Rhinoceros sp. aus der östlichen Mongolei. Verhand. der russisch. mineralog. Gesellsch. 1899. Serie II, B. 35. S. 171–173.
J. Rausenberger. Der Fund eines diluvialen Rhinoceros-Schädels bei Bruchköbel. Ber. der Wetterauischen Gesellsch. zu Hanau a. M. 1903.
Max Schlosser. Die fossilen Säugetiere Chinas u. s. w. Abhandl. der mathematisch-physikal. Classe der K. bayer. Akademie. 1903. XX. S. 55, 56.
H. Schroeder. Die Wirbelthier-Fauna des Mosbacher Sandes. 1. Gatt. Rhinoceros. Abh. der. K. preuss. geol. Landesanst. 1903. N. F. Heft. 18.

д. Борокъ, Седневской волости, Черн. у." Очевидно, это и есть находка, о которой говорили рыбаки. Дѣйствительно, черепъ плохо сохранился, передняя и задняя части его совершенно отбиты, костное вещество очень хрупко. Къ сожалѣнію, я не имѣлъ возможности произвести нужныя измѣренія, а потому трудно судить, какому виду рода Rhinoceros, а также какихъ приблизительно размѣровъ экземпляру онъ принадлежалъ.

На выставкѣ находился также прекрасно сохранившійся черепъ первобытнаго быка (тура), Bos primigenius, „найденный въ Новгородсѣверскомъ уѣздѣ—у с. Каменской Слободы" (каталогъ, стр. 4, № 171). Мамонтъ былъ представленъ многочисленными остатками скелетовъ изъ Глуховскаго, Кролевецкаго, Сосницкаго и Новгородсѣверскаго уѣздовъ Черниговской губерніи.

Die oben (auch in deutscher Sprache) angegebenen Dimensionen beziehen zich zum Schädel eines Nashorns, welcher im Frühjahr 1906 am Grunde der Desna (einem Zuflusse des Dnjepr's) von einem Fischer gefunden und an das Archaeologische Museum zu Tschernigow verkauft wurde.

Der Fundort liegt unter 31°34′ östl. Länge v. Greenwich und 51°35′ nördl. Breite, etwa 18—19 Kilometer von Tschernigow aufwärts der Desna beim Dorfe „Borki". Hier wurde unser Objekt mit einem Netz aus der „Saradulskaja Jama" (Jama—russ. Graben) herausgezogen. So heisst eine tiefe Stelle im Fluss mit beständigem, starkem Wasserwirbel, unweit des erwähnten Dorfes.

Sämmtliche Zähne sind an diesem Schädel vorhanden und gestatten seine leichte Bestimmung als Rhinoceros antiquitatis Blum. Da diese Art ausführlicher als irgend eine andere von fossilen Nashörnern beschrieben wurde, meine ich, dass es überflüssig wäre, eine detaillierte Charakteristik des mir vorliegenden Objektes zu geben. Von den typischen Antiquitatis-Schädeln [1]) weicht er in einem Punkte etwas ab, un zwar, verläuft bei ihm die Profillinie der Parietalia gerade, ohne in ihrer mittleren Partie eine mehr oder weniger wahrnehmbare Wölbung zu zeigen. Die vollständig verknöchete und ausgezeichnet gut erhaltene Nasenscheidewand ist ziemlich mächtig, an ihrer dünnsten Stelle ist sie 4,5 mm. dick.

Die Rauhigkeiten auf der Stirn und Nase. welche zur Inseration der beiden grossen Hörner dienten, sowie die Abdrücke der Blutgefässe und Ansatzstellen der Muskeln auf der Oberfläche der Nasalia, der Frontalia und der Parietalia sind deutlich ausgeprägt. Die Knochennähte sind fast vollständig verwischt. Der Schädel lässt sie nur zwischen dem Jugale und dem Maxillare, zwischen den Maxillaria und dem Palatinum und zwischen den Maxillaria am Gaumen wahrnehmen. Der Vorderwinkel der Augenhöhle entspricht der Gegend zwischen dem zweiten und dritten Molar. Der Aussenrand des Foramen infraorbitale liegt über der Hinterwurzel des dritten Praemolars. Der Hinterrand der Nasalapertur liegt über der Grenze zwischen dem zweiten und dritten Praemolar.

Die Hinterhauptsansicht gleicht ungefähr der von J. Brandt (Observationes ad Rhin. tichorhini u. s. w. Mém. de l'academie de St.-Petersb. 1849. S. VI, sc. natur., tome V, Pl. XVII, Fig. 1) abgebildeten Occipitalregion eines in der Petersburger Academie aufbewahrten Schädels. Wie verschieden in den Umrissen und in den Einzelheiten die Hinterhauptspartie bei den verschiedenen Individuen einer und derselben Art der Nashörner sein kann zeigt ein Blick auf die von Franz Toula (Das Nachorn von Hundsheim. Abh. d. K. K. geol. Reichsanstalt. 1902. B. XIX. Heft 1, S. 19, Fig. 11) abgebildete Hinterhauptsansicht mehrerer (8) Schädel von Rhinoceros sumatrensis.

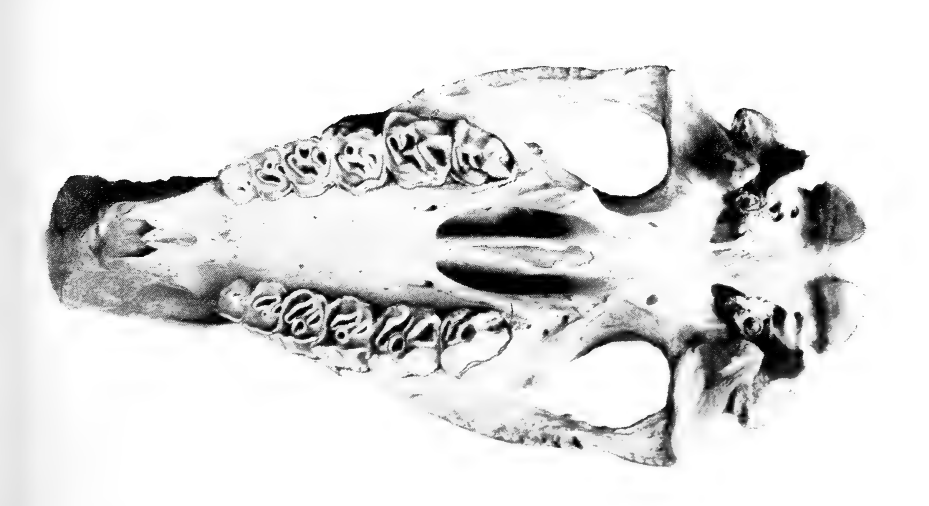
Fast alle Zähne unseres Schädels sind mehr oder weniger beschädigt. Die Rindensubstanz fehlt an der Aussenseite des Gebisses fast vollständig; an der Innenseite sind nur ihre Spuren vorhanden. Die Rauhigkeiten des Schmelzes verrathen, aber, dass die Zähne zum Festhalten eines Zementüberzugs geeignet waren, mit dem die Wurzeln und die basalen Teile der Innenwände der Kronen noch grössenteils überzogen sind. Die hintere Grube des Pm_2 besitzt an der Kaufläche keinen völlig geschlossenen Schmelzring, stellt also noch nicht von der Hinterwand abgetrenntes hinteres Thal dar. Der Schmelzring der mittleren unregelmässig rundlichen Grube des Pm_3 windet von aussen her eine Falte in das Innere. Auf dem Vorderhügel des M_1 verläuft von der Mitte der Basis bis zur apicalen Vorderecke der Innenwand ein inneres Cingulum. Das Querthal des rechten M_2 ist von der mittleren Grube

nicht geschieden, sondern durch einen schmalen Spalt damit verbunden, welcher sich bis auf die Basis der Krone fortsetzt und also auch bei weiterer Abkauung sich niemals schliesst.

Nach der Stärke der Abkauung des Gebisses, sowie nach dem Verhalten der Knochennähte am Tchernigower Schädel müssen wir annehmen, das er einem mittelalten und kleinwüchsigen (763 mm. — die grösste Schädellänge!) Individuum angehörte. Dem vortrefflichen Erhaltungszustand nach dürfen wir ihn als einen der besten Funde der neuesten Zeit [2]) von Rhinoceros antiquitatis anerkennen.

Am Ende dieser kleinen Arbeit benutze ich die Möglichkeit noch einmal meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor D-r K. Hescheler meinen besten Dank für seine Freundlichkeit, mit welcher er mich auf einschlägige Litteratur aufmerksam machte auszusprechen.

Herrn Assistent am eidgenossischen Polytechnikum zu Zürich Hans Wagner bin ich ebenfalls für seine liebenswürdige Mithilfe in der Korrektur den innigen Dank schuldig.



Еще о люблинитѣ[1].

П. Н. Чирвинскій.

NOCHMALS LUBLINIT.

Von Peter Tschirwinsky.

Настоящая моя замѣтка вызвана не столько накопленіемъ у меня новыхъ данныхъ о природѣ этого карбоната, сколько появленіемъ библіографической замѣтки *Н. С. Ватича*, „Люблинитъ, новый минеральный видъ (разновидность? П. Ч.) известковаго шпата“ [2]), гдѣ очень вольно реферируется моя работа объ этомъ карбонатѣ и опускается очень существенное мѣсто изъ работы *I. А. Морозевича*, что придаетъ вопросу о люблинитѣ совершенно невѣрное освѣщеніе. Появленіе замѣтки г. Ватича послѣ работы Морозевича я могу привѣтствовать лишь въ одномъ отношеніи: есть новый сторонникъ мнѣнія, что карбонатъ этотъ слѣдуетъ считать безводнымъ, что высказалъ на основаніи личныхъ изслѣдованій *I. А. Морозевичъ*, но чего, повидимому, послѣ работы *Н. I. Криштафовича* и моей не признавалъ, напр., *В. И. Вернадскій*.

---

[1]) Вопросъ о люблинитѣ дебатировался главнымъ образомъ на страницахъ „Ежегодника по минералогіи и геологіи Россіи“, поэтому и настоящей замѣткѣ естетвеннѣе всего было бы появиться на страницахъ этого изданія. Редакція „Ежегодника“, однако, отказала въ помѣщеніи этой работы подъ предлогомъ „рѣзкости“ нѣкоторыхъ мѣстъ, исправить которыя я не призналъ возможнымъ.

[2]) Ежег. по мин. и геол. Россіи, т. IX, вып. 9, 1908, стр. 239—240.

Послѣдній въ печатномъ отзывѣ о научныхъ работахъ *Л. Л. Иванова* пишетъ (1908): „*Л. Л. Ивановъ* впервые находитъ въ Россіи водный карбонатъ кальцита“ (sic, П. Ч.).

Остановимся прежде всего на вопросѣ объ угасаніи люблинита, вопросѣ, который, по Морозевичу, является рѣшающимъ въ опредѣленіи природы даннаго минерала. По этому поводу долженъ сказать слѣдующее: какъ прежнія мои наблюденія, такъ и продѣланныя вновь, показываютъ, что при всей неточности результатовъ измѣреній величины послѣднихъ они распадаются на четыре группы. Цифры, данныя мною въ прежней работѣ, остаются тѣ же, развѣ, можетъ-быть, цифра группы I должна быть нѣсколько уменьшена. Къ сожалѣнію, на этотъ счетъ *I. А. Морозевичъ* не говоритъ ничего, а между тѣмъ это бы было важно знать при оцѣнкѣ его толкованія формы кристалловъ. Я нашелъ

I

$8^0 27'$

II

Влѣво	Вправо
$55^0 54'$	$31^0 22'$

$87^0 16'$

III

Влѣво	Вправо
$29^0 30'$	$66^0 46'$

$96^0 16'$

IV

Влѣво	Вправо
$41^0 28'$	44^0

$85^0 28'$

Беремъ среднее влѣво

$$\frac{55^0 54' + 29^0 30' + 41^0 28'}{3} = 42^0 17'$$

Беремъ среднее вправо

$$\frac{31^0 22' + 66^0 46' + 44^0}{3} = 47^0 23'$$

$$42^0 17' + 47^0 23' = 89^0 40'$$

І. А. Морозевичъ пишетъ, что имъ наблюдалась средняя величина угасанія около 42° и около 48° (это, значитъ, какъ разъ цифры, выводимыя и изъ моихъ наблюденій). Наименьшее значеніе, по Морозевичу, было 38°, наибольшее 52°, углы угасаній, которые бы долженъ показывать основной ромбоэдръ кальцита, вытянутый по ребру $(10\bar{1}1):(\bar{1}101)$ и лежащій на грани $(10\bar{1}1)$. *Утвержденіе, что именно 38° есть величина наименьшая для угасаній иголъ, я признать правильнымъ никакъ не могу:* какъ было указано, есть иглы, гаснущія въ предѣлахъ малыхъ угловъ, и я думаю, что дальнѣйшія наблюденія проф. Морозевича убѣдятъ его въ справедливости такого моего мнѣнія. По этой же причинѣ я не могу ясно понять смыслъ фразы *Л. Л. Иванова* въ его статьѣ: „Затемнѣніе косое; уголъ затемнѣнія колеблется въ двухъ предѣлахъ—около +50° и около +40°". Если этимъ онъ только хотѣлъ сказать, что въ среднемъ изъ всѣхъ наблюдаемыхъ угасаній, какъ бы различны они ни были по величинѣ, въ одну сторону онъ получилъ 50°, а въ другую 40°, то результатъ является правдоподобнымъ (см. выше), при буквальномъ же пониманіи выраженія „въ предѣлахъ" [1]) я отказываюсь съ этимъ согласиться. Теперь касательно силы двойного лучепреломленія минерала. Здѣсь мнѣ придется главнымъ образомъ возражать *А. Лаврскому,* который въ своей оцѣнкѣ работъ Иванова, говоря о новоалександрійскомъ карбонатѣ, между прочимъ, пишетъ: „между данными автора и болѣе поздними изслѣдованіями того же матеріала П. Н. Чирвинскимъ есть нѣкоторыя разногласія, напр., по вопросу о силѣ двойного лучепреломленія; это можно, впрочемъ, объяснить и различіемъ въ наблюдавшихся объектахъ (Л. Л. Ивановъ даетъ своимъ иголочкамъ толщину до 0,0023 cm., а П. Н. Чирвинскій—0,0018—0,0020 mm.)". Во-первыхъ, и Л. Л. Ивановъ наблюдалъ такую величину, какъ исключеніе: „толщина иголъ не превышаетъ 0,0023 cm., „*обычно много тоньше*" (курсивъ мой). Затѣмъ: бѣлый высшаго порядка онъ наблюдалъ *у всѣхъ* иголъ: „иглы эти обнаруживаютъ

---

[1]) Судя по реферату статьи Иванова въ Z. Kr., *П. П. Сущинскій* такъ и понялъ это мѣсто.

сильное двойное лучепреломленіе и даютъ бѣлый цвѣтъ высшаго порядка". Не слѣдуетъ забывать, что я работалъ съ тѣмъ же самымъ матеріаломъ, что и Ивановъ, между тѣмъ только въ пучкахъ иголъ (изображены на рисункахъ въ статьѣ Л. Л. Иванова) удавалось видѣть не сѣро-голубые тоны I-го порядка, а цвѣта и болѣе высокіе, напр., скажу теперь, желтый. Да и изъ работы I. А. Морозевича я могу привести доказательство въ свою пользу: иглы его матеріала имѣли въ толщину нѣсколько тысячныхъ миллиметра и показывали бѣлые и иногда только желтые I-го порядка, значитъ, до бѣлаго высшаго порядка во всякомъ случаѣ еще очень далеко.

Что касается величины удѣльнаго вѣса люблинита, то тутъ есть три наблюденія: первыя два вполнѣ тождественныя, принадлежащія Л. Л. Иванову (2,63 при 22° С) и мнѣ (2,626 при 16° С), третье I. А. Морозевичу, нашедшему цифру больше: иглы по истеченіи нѣсколькихъ дней тонутъ въ бромоформѣ уд. в. 2, 65. Оцѣнивать сравнительную точность этихъ цифръ, конечно, трудно, но слѣдуетъ имѣть въ виду, что совпаденіе опредѣленія Иванова съ моимъ едва ли можно считать случайностью: мы работали по разнымъ методамъ и въ его опытѣ отстаиваніе въ жидкости *Thoulet* производилось тоже сутками, какъ поступалъ и I. А Морозевичъ. Эти наши цифры, конечно, не могутъ служить сколько-нибудь рѣшающимъ доказательствомъ, что мы имѣли дѣло не съ кальцитомъ: давно извѣстно, что вещества въ очень мелко раздробленномъ состояніи показываютъ цифру удѣльнаго вѣса нѣсколько ниже дѣйствительной. Гораздо болѣе существеннымъ въ рѣшеніи вопроса о природѣ люблинита была бы форма поперечнаго сѣченія иголъ. Съ этой цѣлью я рѣшилъ попробовать получить срѣзы микротомомъ, заливъ вещество въ параффинъ. Таковую мою просьбу выполнилъ весьма опытный въ этомъ дѣлѣ ботаникъ *Я. С. Модилевскій* въ Кіевѣ. Вещество рѣзалось хорошо, но, къ сожалѣнію, вопросъ о формѣ поперечнаго сѣченія кристалловъ остался попрежнему открытымъ: такъ какъ параффинъ имѣетъ кристаллическое сложеніе и анизотропенъ, то уловить сѣченіе отдѣльныхъ иголъ за ихъ тонкостью оказалось невозможнымъ. Я пробовалъ изолировать иглы, растворивъ цементъ въ бензолѣ, но тутъ оказалось, что сравнительно съ толщиной иголъ срѣзы были настолько тол-

сты, что срѣзанныя иглы все-же ложились въ прежнихъ направленіяхъ.

Хотя г. Ватичу и кажется, что І. А. Морозевичъ доказалъ вполнѣ и держится исключительно того взгляда, что мы имѣемъ въ люблинитѣ кальцитъ въ формѣ вытянутыхъ основныхъ ромбоэдровъ, но Морозевичъ въ своей работѣ дѣлаетъ и другое предположеніе,—что люблинитъ представляетъ параморфозу кальцита по арагониту и старается подтвердить это прямымъ опытомъ. *Такое предположеніе уже сразу подтачиваетъ безспорность всѣхъ прежнихъ данныхъ и соображеній автора о направленіяхъ угасанія иголъ*: мы уже будемъ имѣть дѣло не съ четырехгранными въ главной зонѣ ромбоэдрами, а съ шестигранными призмами (обычная комбинація въ вертикальной зонѣ арагонита: ромбическая призма съ брахипинакоидомъ; приблизительно, шестиугольное сѣченіе имѣютъ и частые для арагонита тройники проростанія). Второй выводъ изъ этого допущенія: параморфоза эта должна представлять собою не безпорядочный аггрегатъ недѣлимыхъ кальцита по арагониту (иначе была бы аггрегатная поляризація у иголъ, чего въ дѣйствительности не наблюдается), а вполнѣ закономѣрный сростокъ относительно формы хозяина. Обращаясь къ литературѣ за справкою о возможности въ данномъ случаѣ правильныхъ оріентировокъ, находимъ, что, хотя таковыя иногда и наблюдались въ подобныхъ параморфозахъ, но они говорятъ не въ пользу толкованія І. А. Морозевича. Вотъ что я нашелъ на этотъ счетъ въ статьѣ *O. Mügge* Die regelmässigen Verwachsungen von Mineralen verschieden Art (1902)[1]).

G. Rose наблюдалъ (1854) въ псевдоморфозахъ известковаго шпата по тройникамъ проростанія (по 110) арагонита изъ Emericus-Grube близъ Offenbanya закономѣрную группировку недѣлимыхъ известковаго шпата относительно элементовъ симметріи псевдоморфозы. Самые кристаллы имѣли форму скаленоэдровъ $\{21\bar{3}1\}$ и были такъ сдвойникованы, что двойниковая плоскость (толкованіе Mügge) была $\{00\bar{2}1\}$ или двойниковая ось острое полярное ребро

[1]) N. Jb. 1902, B. Bd.-XVI, S. 379.

{21$\bar{3}$1}. Данъ рисунокъ. Очевидно этотъ случай не примѣнимъ къ люблиниту.

Второй случай описалъ *G. vom Rath* (1860), но точность этого описанія, по Mügge, недостаточна. Повидимому, можно считать болѣе или менѣе вѣрнымъ для этого случая то, что ромбоэдры {10$\bar{1}$1} на границѣ псевдогексагональныхъ призмъ арагонита расположились своими вертикальными осями параллельно главной оси псевдоморфозы. Сколько знаю, подобное же явленіе наблюдалъ и C. Klein [1]). Въ этомъ послѣднемъ случаѣ угасанія, значитъ, не могутъ быть косыми относительно длины (псевдо)кристалла, какъ это наблюдается у люблинита.

Чудные образцы псевдоморфозъ кальцита по арагониту изъ Herren Grund въ Венгріи изъ Offenbanya, которые можно видѣть въ Естественно-историческомъ музеѣ въ Вѣнѣ, представляютъ собою неправильные аггрегаты мелкихъ недѣлимыхъ кальцита и, конечно, въ разрѣзахъ показывали бы типичную аггрегатную поляризацію.

Между тѣмъ *I. А. Морозевичъ* пишетъ, что накаливаніемъ искусственнаго арагонита (тонкія иголочки; съ природнымъ арагонитомъ опытъ не удавался: крупные кристаллы распадались на безпорядочный аггрегатъ) онъ получилъ однородныя же параморфозы кальцита, при чемъ онѣ угасали косо и при томъ такъ же, какъ это было у люблинита. Къ сожалѣнію, цифровыхъ данныхъ здѣсь авторъ не приводитъ, но можно только сказать, что углы 38° и 52° здѣсь уже теряютъ то свое теоретическое значеніе, которое имъ приписывалось ранѣе. Самая же форма опыта несомнѣнно интересна и, мнѣ кажется, можетъ оказаться прототипомъ для ряда опытовъ надъ другими минералами: надо послѣдніе брать въ видѣ очень мелкихъ кристалликовъ, естественныхъ или искусственныхъ.

Теперь приведу еще историческую справку. При изслѣдованіи карбонатовъ лесса Черниговской губевніи мой учитель *П. Я. Армашевскій* писалъ двадцать пять лѣтъ тому назадъ, что они

---

[1]) N. Jb. 1884, Bd. I, S. 188; Bd. II, S. 49.

имѣютъ форму ромбоэдровъ, иногда иголочекъ [1]). Такія иголочки, косо угасающія, наблюдалъ въ лессовидномъ суглинкѣ Кіева въ 1906 году Л. Л. Ивановъ (частное сообщеніе; препараты видѣлъ и я), а въ 1907 г. я въ лессѣ Енисейской губерніи [2]). Иголочки, скопляющіяся, главнымъ образомъ, по трубочкамъ лесса въ общемъ бываютъ значительно короче иголокъ люблинита (сужу по лессу Кіева и Енисейской губерніи). Я изслѣдовалъ, кромѣ того, горное молоко (Bergmilch) изъ N. Oesterr. Reichenau, которое по внѣшнему виду, однако, совсѣмъ не похоже на люблинитъ: это скорѣе ноздреватый туфъ сѣроватаго цвѣта, довольно плотнаго сложенія, въ кускахъ, иногда только попадаются образчики и болѣе мучнистые (пробы получилъ изъ Минералогическаго Кабинета Вѣнскаго Ун—та). Кристаллы, его слагающіе, ничтожной величины и едва замѣтны даже при сильныхъ увеличеніяхъ. Кое-гдѣ попадаются сравнительно короткія иголочки, угасающія косо.

Послѣ всего сказаннаго я прихожу къ выводу, что наши свѣдѣнія о люблинитѣ и послѣ работы *I. А. Морозевича* все-же не могутъ считаться исчерпывающими вопросъ—нужны новыя изслѣдованія, хотя, надо прибавить, изслѣдованія надъ очень неблагодарнымъ матеріаломъ. Не надо забывать также, что вопросъ о триморфизмѣ карбоната кальція не упраздненъ, а вновь выдвигается на очередь. Вотъ, что, напр., пишетъ въ своей диссертаціи ученикъ проф. ***W. Meigen***'а, знатока свойствъ углекислаго кальція съ химической стороны, докторъ *L. Gassner*:

„Künstlicher nadelförmiger Aragonit verhält sich auch chemisch wie der natürliche, künstlicher kugelförmiger Aragonit scheint dagegen eine dritte Form des kohlensauren Kalkes darzustellen.

Nadelförmiger und kugelförmiger Aragonit erzeugen mit Kobaltnitratlösung in der Hitze Niederschläge von gleicher Zusam-

[1]) *П. Армашевскій*, Геологическій очеркъ Черниговской губерніи, Зап. Кіев. Общ. Ест. 1883, т. VII, вып. 1, стр. 127.

[2]) Обо всемъ этомъ я уже упоминалъ въ своей работѣ „Изслѣдованіе нѣкоторыхъ породъ и минераловъ Минус. у. Енисейской губерніи", Изв. Вос. Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ. 1907.

mensetzung aber verschiedener Farbe, die durch teilweise Umlagerung der labileren kugelförmigen Modification bedingt ist.

Der kugelförmige Aragonit wirkt auf Manganlösung namentlich anfangs ganz erheblich langsamer ein als natürlicher oder nadelförmiger“ [1]).

Новочеркасскъ.
Донской Политехникумъ.

---

[1]) *Ludwig Gassner*, Weitere Beiträge zur Kenntnis des Kohlensauren Kalks, Mainz, 1906, S. 46. „Шаровидный арагонитъ“ образуется, по *W. Meigen*'у, при осажденіи холодныхъ концентрированныхъ растворовъ кальціевыхъ солей углекислыми щелочами. О природѣ его самъ Meigen рѣшительно не высказывается, считая возможнымъ, что это и есть новая модификація (*W. Meigen*, Beiträge zur Kenntnis d Kohlens. Kalks., Ber. d. Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., 1902, XIII, S. 49.

Résumé.

Dieser Beitrag ist hauptsächlich hervorgerufen durch das Erscheinen einer bibliographischen Bemerkung von *N. Watitsch* unter der Aufschrift „Lublinit, eine neue Mineralart des Kalkspats" (Ann. géol. et minéral. 1908, Vol. IX, livr. 9), wo frei und kurz auch meine Arbeit über dasselbe Mineral referiert ist, aber aus der Arbeit von *Morozewicz*, dessen Meinung der Autor teilt, trotz aller Ausführlichkeit eine sehr wichtige Stelle ausgelassen ist.

Morozewicz schreibt nähmlich dass Lublinit nach seiner Meinung auch eine Paramorphose Calcits nach Aragonit sein kann So eine Umwandlung soll er beim Glühen dünner Nadeln künstlichen Aragonits erhalten haben. Dieselben verloren dabei ihre Gleichartigkeit nicht und zeigten schiefe Auslöschung. Die Winkelgrössen giebt *Morozewicz* in diesem Falle nicht an, aber von dem Aragonitquerschnitt ausgehend, kann man nicht zulassen, dass hier Auslöschungswinkel von 38^0 und 52^0 beobachtet werden konnten, zumal solche, welche dieselbe theoretische Bedeutung haben, wie im Grundrhomboëder des Calcits.

Auch werden orientierte Pseudomorphosen Calcits nach Aragonit selten vorgefunden, und die beschriebenen Fälle sind nicht zum Vorteil der Erklärung *Morozewicz's* (zum Beweis verhandle ich die von *G. Rose*, *G. vom Rath* und *C. Klein* beschriebenen Fälle).

In dem ich mich auf meine alten und neuerdings veranstalteten Beobachtungen über die Auslöschungswinkel bei Lublinit begründe, weise ich darauf hin, dass der minimale Auslöschungs-

winkel bei Lublinit micht die Grösse von 38°, wie *Morozewicz* behauptet, beträgt, sondern dass es viel kleinere Winkel giebt. Die von mir in meinem ersten Aufsatz (Ann. géol. et minér. de la Russie, Vol. VIII, livr. 8—9) als I angegebene Gruppe von Auslöschungen muss vielleicht etwas vermindert werden, die anderen Zahlen aber bleiben auch nach der Wiederholung der Messungen dieselben. Aus dem Mittel der Zahlengruppen II, III und IV nach der einen und der anderen Seite, kann ich auf Auslöschungswinkel von 42°17′ und 47°23′ schliessen. Diese Zahlen stimmen überein mit dem Mittel der Messungen von *Morozewicz*. Er fand 42° und 48° (*L. Iwanoff* giebt 40° und 50°). Der Versuch die Frage über den Querschnitt der Krystalle (was sehr wichtig sein würde) durch Zerschneiden des Object's in Paraffin vermittelst des Mikrotom's zu lösen, ist nicht gelungen. Die Schnitte waren im Verhältniss zu den Dimensionen der Nadeln sehr dick, ausserdem stört das Paraffin die Beobachtung, da es krystallinische Structur besitzt, auch blieben die Krystalle nach Lösung des Paraffins in Benzol von verlängerter Form und legten sich in früherer Ordnung. Das etwas grössere specifische Gewicht, welches *Morozewicz* im Vergleich zu den Angaben von *Iwanoff* und den meinigen angiebt, kann nicht als überzeugender Beweis dienen, dass wir mit Calcit zu thun haben, da das Object zu sehr zerkleinert war. Es muss noch bemerkt werden, dass die Zahlen von *Iwanoff* und die meinigen genau übereinstimmen, trotzdem die Bestimmungsmethoden verschieden waren. Nach der Arbeit von *Morozewicz* kann ich wie früher die Frage über die Natur des Lublinits nicht für endgültig aufgeklärt ansehen und wende mich nur sicherer der Meinung zu das Lublinit Kohlensaueres Calcium ohne Wasserinhalt darstellt, und das es nicht ein Hydrat desselben ist wie *Iwanoff* denkt. Die Vermutung einer neuen Modification von Kohlensaurem Calcium in Lublinit, welche ich schon einmal ausgesprochen habe, halte ich auch jetzt nicht für ausgeschlossen, um so mehr da seine künstliche Varietät nach den Forschungen vou *W. Meigen* und *Gassner* um so warscheinlicher wurde (siehe *Gassner*, „Weitere Beiträge zur Kenntnis des kohlensauren Kalks, Maintz, 1906, S. 8, 46).

Ich bemerke weiter dass nadelförmigen Calciumcarbonat Prof. *P. Armaschewsky* (1883) in den Kalkröhrchen des Loess mit dem

Mikroskop beobachtete, später Iwanoff und ich (1906 und 1907). Wir konnten uns überzeugen, dass diese Nadeln schiefe Auslöschung zeigen. Aenliche Nadeln, aber sehr kleine traf ich auch in der Bergmilch aus N. Oesterr. Reichenau.

Novotscherkassk,
Don'sches Polytechnicum.

Новый способъ опредѣленія относительныхъ скоростей перехода вещества изъ жидкой фазы въ кристаллическую и обратно.

П. Н. Чирвинскій.

Das neue Verfahren zur Bestimmung relativer Uebergangsgeschwindigkeit einer Substanz aus dem flüssigen Zustande in kristallinischen und umgekehrt.

Von **Peter Tschirwinsky**.

Нижеописываемый способъ основанъ на знаніи количественнаго состава эвтектикъ и кріогидратовъ. Эвтектики и кріогидраты могутъ быть парными (обычно до сихъ поръ изучаемый случай), тройными и т. д., безразлично. Суть дѣла сводится къ тому, что въ этихъ случаяхъ, если явленія переохлажденія выражены слабо или совсѣмъ отсутствуютъ, смѣсь застываетъ одновременно, какъ цѣлое. Приведу сначала примѣры эвтектикъ для металловъ и силикатовъ (первые взяты, главнымъ образомъ, изъ Landolt-Börnstein Physik.-Chem. Tabellen, Berlin 1905, вторые изъ работъ J. H. L. Vogt'a).

Въ вѣсовыхъ процентахъ:

1) 72 олова и 28 свинца.
2) 95,1 цинка и 4,9 алюминія.
3) 87 свинца и 13 сурьмы.
4) 82,4 кадмія и 17,6 цинка.

5) 68 (67) діопсида ($CaMgSi_2O_6$) и 32 (33) оливина $(Ca,Mg)_2SiO_4$.
6) 64 родонита и 36 фаялита.
7) 74 (75) мелилита (окерманита) и 26 (25) оливина $(Ca,Mg)_2SiO_4$.
8) 60 окерманита (мелилита) и 40 діопсида.
9) 65 (61) мелилита и 36 (39) анортита.
10) 72 ортоклаза: 28 кварца.

Въ скобкахъ показаны величины, полученныя не опытно, а вычисленныя по формуламъ J. H. L. Vogt'a.

Для всѣхъ этихъ примѣровъ эвтектикъ двойныхъ системъ имѣемъ, значитъ, такія приблизительно цифры, характеризующія въ вѣсовыхъ частяхъ относительную скорость смѣны жидкаго состоянія кристаллическимъ и обратно, если одинъ компонентъ въ каждой системѣ принять за единицу сравненія.

1) Олово—свинецъ: 2,6 : 1
2) Цинкъ—алюминій: 19,4 : 1
3) Свинецъ—сурьма: 7,3 : 1
4) Кадмій—цинкъ: 4,7 : 1
5) Діопсидъ—оливинъ: 2 : 1
6) Родонитъ—фаялитъ: 2 : 1
7) Мелилитъ—оливинъ: 3 : 1
8) Окерманитъ—діопсидъ: 1,5 : 1
9) Мелилитъ—анортитъ: 1,5 : 1
10) Ортоклазъ—кварцъ: 2,6 : 1.

Конечно, эти отношенія можно бы было замѣнить объемными или атомными. Этотъ методъ опредѣленія скорости перехода вещества изъ одной фазы въ другую, хотя, къ сожалѣнію, и относится къ спеціальному случаю, но важность его тѣмъ умаляется мало: онъ является незамѣнимымъ, во-первыхъ, для изученія этого процесса у природныхъ минеральныхъ комбинацій, которыя не удается кристаллизовать опытнымъ путемъ изъ сухого расплава, когда получаются стекла или минералы ненужные намъ (таковы комбинаціи кислаго полевого шпата и кварца, роговой обманки—

кварца, біотита и кварца и др.), во-вторыхъ, когда имѣемъ дѣло съ веществами, обладающими обратными свойствами, веществами, слишкомъ быстро кристаллизующимися. Важенъ этотъ методъ и для металловъ, въ которыхъ эвтектику можно точно нащупать термоэлементомъ, изучать же ихъ скорость кристаллизаціи и кристаллизаціонную способность [1]) за большой величиной той и другой, да еще при непрозрачности объекта, было бы дѣломъ труднымъ, если не невозможнымъ.

Строго говоря, за кристаллизаціонное ядро мы должны принимать всякій первичный кристаллическій зародышъ, а линейную скорость разсматривать какъ величину векторіальную и перемѣнную во времени. Чтобы, однако, не осложнять дѣла, будемъ говорить лишь о средней скорости кристаллизаціи. Если объемъ всѣхъ элементарныхъ кристалловъ (ядеръ), выпадающихъ въ единицу времени въ единицѣ объема изъ взаимнаго раствора для одного вещества обозначимъ черезъ V, для другого—черезъ V′, радіусы шаровъ равновеликихъ по объему элементарнымъ кристалламъ или, что тоже, среднія линейныя скорости кристаллизаціи того и другого вещества черезъ R и r и, наконецъ, среднія числа ядеръ ихъ, образующихся въ единицу времени въ единицѣ объема черезъ N и n, то въ примѣненіи къ парнымъ эвтектикамъ можемъ написать для одного вещества

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 N,$$

для другого

$$V' = \frac{4}{3}\pi r^3 n.$$

(Если захотимъ перейти къ вѣсовымъ даннымъ, надо умножить эти величины на соотвѣтственные удѣльные вѣса).

Если взять эвтектику, напр., Or : Q, то по существу дѣла ясно, что отношеніе V : V′ можетъ быть только вполнѣ опредѣленнымъ при данныхъ физическихъ условіяхъ (давленіи). Скорость

[1]) Понимаю эти термины въ смыслѣ, приданномъ имъ Tammann'омъ. Понятію „способность кристаллизаціи“ Е. С. Федоровъ придаетъ иной смыслъ (Зап. Горн. Инст., Спб. 1909, т. II, вып. 3. стр. 257).

остыванія, однако, можетъ вліять на величины N, n и R, r, отчего та-же эвтектика будетъ при продолжительномъ остываніи болѣе крупнозернистой. Ростъ величинъ N, n ведетъ за собою паденіе величинъ R, r, прямо связанныхъ съ величиной кристаллическихъ недѣлимыхъ и наоборотъ. При этомъ ростъ R, r при паденіи N, n слѣдуетъ, мнѣ кажется, объяснять, главнымъ образомъ, тѣмъ, что ядра уже существующія такъ или иначе соединяются другъ съ другомъ [1]). Теоретически эти вторичныя ядра слѣдуетъ отличать отъ первичныхъ зародышей (хотя бы двойниковыхъ), ибо иначе мы можемъ получить неправильное представленіе о величинѣ R, r нашихъ веществъ: твердыя фазы будутъ здѣсь увеличиваться на счетъ твердой и жидкой, а не только на счетъ жидкой, какъ должно быть при правильномъ учетѣ явленія.

Вернемся къ старымъ примѣрамъ. Зная эвтектики 7 и 8, попробуемъ изъ нихъ теоретически вычислить новую эвтектику діопсидъ: оливинъ, которая намъ извѣстна (см. № 5).

Имѣемъ $26:74 = x:60$, откуда x, количество оливина, долженствующее прійтись на 40 в. ч. діопсида, будетъ равно 21. Иначе говоря, искомая эвтектика должна быть: 21 в. ч. оливина: 40 в. ч. діопсида или въ процентахъ 65,6 діопсида и 34,4 оливина вм. 68 (67) : 32 (33). Въ виду приблизительности всѣхъ цифръ для эвтектикъ силикатовъ подобное совпаденіе надо считать удовлетворительнымъ.

Теоретическія эвтектики, вычисленныя подобнымъ образомъ для олова и сурьмы съ одной стороны и для кадмія—алюминія съ другой, должны быть:

94,5 Sn и 5,5 Sb
98,9 Cd и 1,1 Al.

Въ пользу извѣстной вѣроятности этихъ цифръ можно привести то, что точка плавленія сурьмы (632° C) лежитъ значительно выше точки плавленія олова (232°), то же наблюдается у алюминія (654°) по отношенію къ кадмію (322°). Объясненіемъ, почему

[1]) См., напр., интересную статью F. Rinne und H. E. Boeke, Über Termometamorphose und Sammelkrystallisation, T. M. P. M. 1908, XXVII, 393—398.

въ послѣднемъ случаѣ эвтектика лежитъ ближе къ кадмію, нежели другая эвтектика къ олову,—что кажется неправдоподобнымъ, если остановиться лишь на разницахъ температуръ плавленія,—служитъ то, что скрытая теплота плавленія кадмія мала (13,7) по сравненію съ исключительно большой скрытой теплотой плавленія алюминія (239,4) [1]); такихъ отношеній, вѣроятно, не наблюдается у первыхъ двухъ элементовъ (для олова она равна 14,5, для Sb я цифры найти не могъ, но для Bi 12,6).

Еще примѣры. Извѣстны такіе кріогидраты, удовлетворяющіе закону кратныхъ отношеній:

$$1)\ C_2H_4Br_2 + 1{,}170C_6H_6$$
$$2)\ 1{,}01C_2H_4Br_2 + C_2H_4O_2.$$

Отсюда въ предѣлахъ ошибокъ:

$$3)\ C_2H_4O_2 + C_6H_6.$$

Найдено опытомъ:

$$C_2H_4O_2 + 1{,}047C_6H_6.$$

Эвтектики и кріогидраты имѣютъ, какъ извѣстно, нѣкоторыя аналогіи съ химическими соединеніями. Какъ въ химическихъ соединеніяхъ мы можемъ опредѣлить атомность, напр., по водороду, не прямо, а переходя черезъ соединенія нашего элемента съ другимъ, атомность котораго извѣстна, точно также, повидимому, въ нѣкоторыхъ случаяхъ мы можемъ поступать и въ вопросѣ объ эвтектикахъ, которыя иные ученые не безъ основанія продолжаютъ разсматривать какъ неустойчивыя in statu nascendi химическія соединенія (см., напр., изслѣдованія Ф. М. Флавицкаго, А. И. Горбова и др.).

---

[1]) Вѣроятно, этотъ факторъ надо принять въ разсчетъ при выводѣ эвтектикъ силикатовъ со шпинелью и корундомъ, чего не сдѣлалъ J. H. L. Vogt, пришедшій къ не вполнѣ убѣдительному для меня разъясненію, почему шпинель (глиноземистая) выдѣляется въ силикатныхъ породахъ и искусственныхъ сплавахъ всегда первою, даже если присутствуетъ въ ничтожномъ количествѣ (J. H. L. Vogt, Silikatschmelzlösungen, 1904, S. 153—154).

Дальнѣйшія мои попытки искать по этому пріему новыя эвтектики въ ряду металловъ, однако, оказались неудачными. Впрочемъ, и примѣровъ подходящихъ я могъ найти очень мало (двa-три). Вдаваться въ объясненіе этого явленія я не считаю нужнымъ, но думаю, что оно должно быть понятно для того, кто знакомъ съ опытами, выясняющими роль „примѣсей“ на кристаллизацію веществъ, а также съ ученіемъ о перемѣнной валентности элементовъ и ихъ соединеній.

Новочеркасскъ.
Алексѣевскій Донской Политехническій
Институтъ.
Кабинетъ Прикладной Геологіи.

Résumé.

Das unten beschriebene Verfahren beruht auf den Kenntnissen des quantitativen Bestandes der Eutektika und Kriohydrate. Es ist einerlei, ob die Eutektika und Kriohydrate Zweistoff [1]—oder Dreistoffsysteme u. s. w. sind. Der Hauptgrund liegt darin, dass in allen diesen Fällen, wenn die Unterkühlung schwach ausgesprochen oder gar nicht vorhanden ist, so erstarrt das ganze Gemenge gleichzeitig. Für folgende Zweistoff-Eutektika haben wir auch annähernde Ziffern, welche die relative Uebergangsgeschwindigkeit vom flüssigen Zustande in den krystallinischen und umgekehrt charakterisieren; dabei soll ein Komponent in jedem System als eine Vergleichseinheit betrachtet werden.

1)	Zinn—Blei	2,6 : 1	
2)	Zink—Aluminium	19,4 : 1	
3)	Blei—Antimon	7,3 : 1	
4)	Cadmium—Zink	4,7 : 1	
5)	Diopsid—Olivin	2 : 1	(68—67% : 32—33%)
6)	Rhodonit—Fayalit . . .	2 : 1	
7)	Melilith—Olivin	3 : 1	(74—75% : 26—25%)
8)	Akermanit—Diopsid . . .	1,5 : 1	(60% : 40%)
9)	Melilith—Anorthit . . .	1,5 : 1	
10)	Orthoklas—Quarz	2,6 : 1	

Natürlich diese Verhältnisse konnte man durch Volumen— oder Atomverhältnisse ersetzen. Diese Metode für Bestimmung der

---

[1]) Hauptsächlich bis jetzt studierter Fall.

Uebergangsgeschwindigkeit einer Substanz aus einer Phasis in die andere scheint nur die einzige zu sein:

1) bei dem Studium derjenigen Mineralkombinationen, für welche eine künstliche Darstellung aus dem Schmelzflusse nicht gelungen ist; 2) bei den sehr schnell krystallisierenden und dabei undurchsichtigen Substanzen.

Der letzte Fall bezieht sich auf die Combinationen der Metalle, deren Eutektika mit Hilfe der thermischen Analyse sehr gut gefunden werden kann.

Wenn die Eutektika 7 und 8 bekannt sind, so lässt sich danach das Eutektikum 5 (Diopsid-Olivin) theoretisch berechnen. So haben wir

$$26 : 74 = x : 60,$$

woraus x—die Menge des Olivins, welche den 40 Gewichtsteilen des Diopsides entspricht, soll gleich 21 sein. Mit anderen Worten das gesuchte Eutektikum wird gleich

21 Gew.-Einh. des Olivins = 40 Gew.-Ein. des Diopsids oder in Procenten ausgesprochen 65,6% des Diopsids und 34,4% des Olivins, statt den oben gezeigten Verhältnissen 68 (67): 32 (33).

Wegen nur annähernder Genauigkeit der Angaben für die Zusammensetzung aller eutektischen Gemischen der Silikate, muss man solches Zusammenfallen als ein günstiges betrachten. Auf dieselbe Weise kann man auch verfahren bei der Ableitung der Zusammensetzung eines neuen Kryohydrates aus zweien bekannten. Es sind, z. B., gegeben:

1) $C_2H_4Br_2 + 1{,}170C_6H_6$
2) $1{,}01C_2H_4Br_2 + C_2H_4O_2$.

Woraus in den Grenzen des zulässigen Fehlers

3) $C_2H_4O_2 + C_6H_6$.

Durch Versuche wurde festgestellt

$$C_2H_4O_2 + 1{,}0147C_6H_6.$$

Mit den Eutektika der Metallen solche Berechnungen waren meistenteils misslungen (doch Zahl der Beispiele ist auch sehr gering), obwohl man auf diese Weise auch noch folgende Eutektika, z. B., ableiten kann:

94,5 Sn und 5,5 Sb

98,9Cd und 1,1 Al.

Es soll die Zusammensetzung dieser Eutektika nicht unwahrscheinlich sein, wenn man die Schmelztemperaturen und latente Schmelzwärmen der Componente in Betracht nimmt. Wenn man dabei den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Kristallisationsgeschwindigkeit und auch die veränderliche Valenz der Elemente und Verbindungen annimmt, so wird es klar, warum der oben genannte Weg der Berechnung für die neuen Eutektika nicht immer zum Ziele führen darf.

Schliesslich mache ich darauf aufmerksam, dass bei der Ableitung der mittleren Kristallisationsgeschwindigkeit einer bestimmten Substanz in verschiedenen Bedingungen die erhaltene Geschwindigkeit theoretisch nur als wahre genannt werden muss, da sie aus der Anwachsung der Krystalle auf Kosten ihrer flüssigen Phasis, nicht aber auch auf Kosten der krystallisierten („Sammelkrystallisation" nach Rinne und Boeke) abgeleitet wird, das heisst mittelst Zusammenziehen der schon vorher entstandenen Kerne, was früher in der Kenntniss nicht ganz klar betont wurde.

Don'sches Polytechnicum
in Novotscherkassk,
Institut für angewandte Geologie.

Замѣтка о геологическомъ строеніи и нефтеносности мѣстности къ югу отъ ст. Геранъ въ Елизаветпольской губ.

И. Н. Стрижова.

Въ іюлѣ 1908 года я сдѣлалъ одну небольшую экскурсію въ Елизаветпольской губерніи. Отъ станціи Мингечауръ Закавказской желѣзной дороги я проѣхалъ черезъ имѣніе Ханъ-Карвендъ до мѣстности Нафталанъ и обратно. Сначала мнѣ пришлось ѣхать по равнинѣ, отдѣляющей Малый Кавказъ отъ Большого Кавказа.

Эта равнина покрыта толстыми наносами и не имѣетъ обнаженій коренныхъ слоевъ. Она представляетъ собой мѣстами солончаковую степь, мѣстами засѣянныя поля.

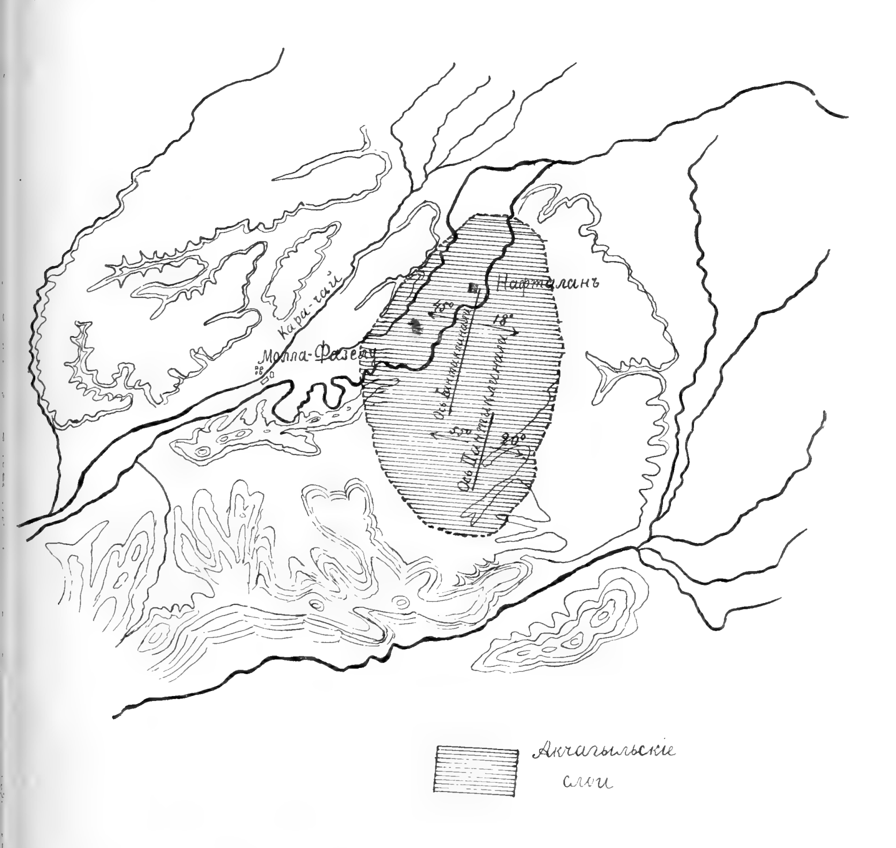
Затѣмъ я приблизился къ отрогамъ Малаго Кавказа и встрѣтилъ возвышенность Бозъ-дагъ, которая протягивается съ сѣверозапада на юго-востокъ. Высшая точка ея имѣетъ высоту 516 футовъ надъ уровнемъ моря. Эта возвышенность лѣтомъ почти лишена растительности, а осенью покрывается травой. Она сложена изъ рыхлыхъ породъ и состоитъ изъ пластовъ сѣрыхъ и желтыхъ песчанистыхъ глинъ, сѣрыхъ песчаниковъ, песковъ и рыхлыхъ конгломератовъ, которые при разрушеніи даютъ осыпь изъ остроугольной гальки твердыхъ породъ: кварца, яшмы и позднѣйшихъ вулканическихъ кристаллическихъ породъ. Никакихъ окаменѣлостей въ слояхъ Бозъ-дага я не могъ найти и поэтому не могу опредѣлить геологическій возрастъ породъ. Бозъ-дагъ повидимому представляетъ собой антиклинальную складку съ слабымъ паденіемъ

крыльевъ. Сѣверное крыло имѣетъ паденіе около 7° на сѣверо-востокъ, а южное—около 12° на юго-западъ. Ось антиклинали проходитъ не по водораздѣльной линіи хребта, а на южномъ склонѣ хребта, приблизительно въ серединѣ этого склона. Средняя часть Бозъ-дага есть наиболѣе поднятая часть антиклинали. Къ югу и юго-востоку отъ Бозъ-дага расположена группа возвышенностей. Ближайшая возвышенность къ Бозъ-дагу называется Малый Бозъ-дагъ. Къ югу и юго-западу отъ Малаго Бозъ-дага начинаются болѣе высокія горы, представляющія собой отроги Малаго Кавказа. Ближайшія возвышенности имѣютъ другой характеръ, нежели Бозъ-дагъ. Онѣ имѣютъ болѣе округлыя очертанія и другой, болѣе свѣтлый цвѣтъ породъ. Въ составъ ихъ входятъ известняки, глинистые известняки, известковыя глины, конгломераты и песчаники. Есть прослойки вулканическихъ туфовъ.

Въ 20 верстахъ отъ станціи Мингечауръ и въ 18 верстахъ отъ станціи Геранъ Закавказской ж. д. находится нефтяной промыселъ „Нафталанъ“ инженера А. И. Егера. На этомъ промыслѣ есть около десятка мелкихъ скважинъ малаго діаметра, выбуренныхъ ручнымъ способомъ. Этотъ промыселъ существуетъ съ 1890 года. Онъ находится въ 45 верстахъ къ юго-востоку отъ г. Елизаветполя. Присутствіе нефти тутъ извѣстно давно, и добывалась она въ мѣстности „Нафталанъ“ съ незапамятныхъ временъ, но не какъ горючій, освѣтительный и спеціально смазочный матеріалъ, а какъ лѣкарство противъ ревматизма, ожога и различныхъ накожныхъ болѣзней у людей и скота, а также какъ смазка для кожи съ цѣлью предохраненія ея отъ вреднаго вліянія атмосферическихъ явленій. Мѣстность „Нафталанъ“ съ незапамятныхъ временъ носила названіе „Старая Баня“, и съ давнихъ временъ и до сего времени сюда пріѣзжаютъ ежегодно персіяне, татары и армяне, больные ревматизмомъ и разными накожными болѣзнями, купаться въ нефти, которая по разсказамъ, будто бы, помогаетъ означеннымъ больнымъ. Торговцы вывозили эту нефть въ Карсъ и Персію для продажи, какъ цѣлебное средство.

Буреніе было начато въ 1890 году. Выбуренныя скважины имѣли діаметръ не болѣе 14″ и глубину до 60 саж. При буреніи проходились слѣдующія породы: отъ 2 до 4 саж. наносъ (желтая глина); до 20—25 саж. сѣрая сланцеватая глина; потомъ отъ 1 до

5 саж. твердый конгломератъ; ниже черная сланцеватая глина съ прослойками песчаника и песку. Въ этой породѣ инженеръ Егеръ останавливаетъ скважины и добываетъ нефть тартаніемъ коннымъ приводомъ. Во всѣхъ скважинахъ стоитъ много воды, и нефти при тартаніи получается очень мало. Въ общемъ всего Егеръ получалъ ранѣе до 1500 пудовъ нефти въ мѣсяцъ. Нѣкоторыя скважины первое время фонтанировали, давая небольшія количества нефти. На промыслѣ „Нафталанъ" имѣется небольшой заводикъ для перэботки нефти.



Сырая нефть имѣетъ слѣдующія свойства: удѣльный вѣсъ 0,960, температура вспышки 140° Ц.; истеченіе при 50° Ц. по аппарату Энглера 820 секундъ; точка замерзанія—20° Ц.

Сырая нефть темно-зеленаго цвѣта, свободна отъ кислотъ и парафина и сгораетъ безъ остатка.

Непрерывная перегонка даетъ слѣдующіе продукты:

1) Легкія масла—35%.
2) Цилиндроваго масла—45%.
3) Нефтяной смолы—20%.

Удѣльный вѣсъ легкихъ маселъ отъ 0,895 до 0,940; масла темно-желтоватаго цвѣта; они употребляются исключительно на отопленіе; ихъ вполнѣ достаточно для нуждъ фабрики и производства, т. е. около 525 пудовъ.

Изъ 1500 пудовъ въ мѣсяцъ въ прежніе годы Егеръ получалъ:

45% масла, т. е. 675 пудовъ;
20% смолы, т. е. 300 „

остальныя 525 пудовъ—легкія масла, идущія на отопленіе и нужды завода и промысла. Продавая по 1 руб. 50 коп. за пудъ цилиндровое масло и по 40 коп. смолу и считая по 12 коп. топлива, Егеръ выручалъ въ общей сложности около 1200 рублей въ мѣсяцъ или 14.400 рублей въ годъ. При ничтожной добычѣ онъ покрывалъ расходы промысла.

Въ настоящее время Егеръ дѣлаетъ лишь двѣ мази: одну подъ названіемъ „Нафталанъ", рекомендуя ее какъ универсальное средство противъ разныхъ болѣзней, и другую подъ названіемъ „Кожоланъ"—мазь для смазки кожи. Онъ продаетъ эти мази въ жестяныхъ коробкахъ: первую по 90 коп. фунтъ и вторую по 40 коп. фунтъ. За ванну въ его нефти Егеръ взимаетъ съ пріѣзжихъ больныхъ по 50 копеекъ.

Когда я былъ на промыслѣ „Нафталанъ" 12-го іюня 1908 года, тамъ производилось коннымъ приводомъ тартаніе одной скважины, при чемъ желонка выходила полная воды и выносила лишь нѣсколько стакановъ буро-красной нефти.

Въ общемъ размѣры эксплоатаціи промысла „Нафталанъ" очень невелики, и нельзя считать ее за серьезное дѣло.

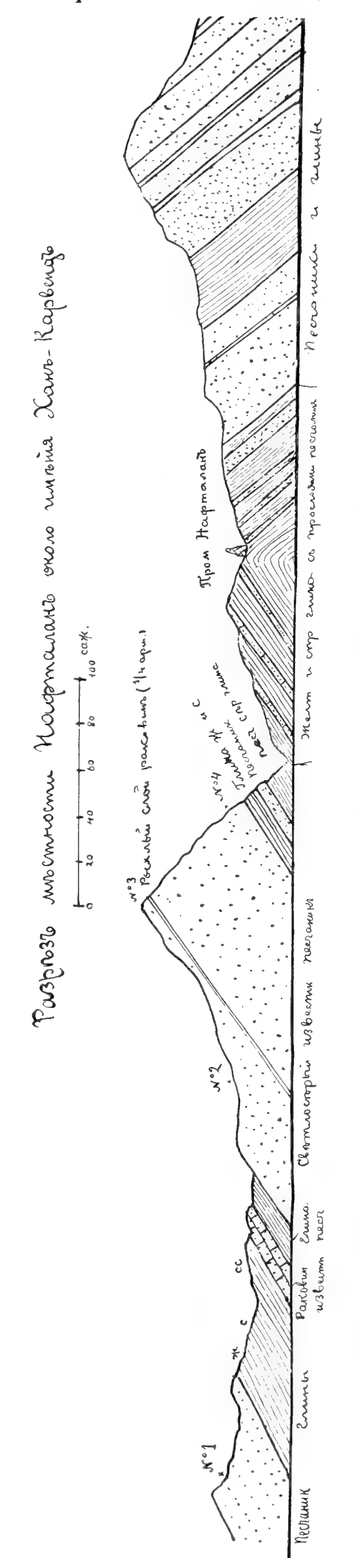
Но все же остается одинъ фактъ, именно, что нефть на Нафталанѣ есть, хотя и густая, и въ малыхъ количествахъ, но на малой глубинѣ.

Мѣстность въ Нафталанѣ и около него имѣетъ слѣдующее строеніе.

Въ 400 саженяхъ отъ вышки № 1 промысла „Нафталанъ“ къ востоку небольшой холмъ сложенъ изъ плитняковаго песчаника, имѣющаго паденіе 10° на юго-востокъ и простираніе съ сѣверо-востока на юго-западъ. Песчаникъ содержитъ много раковинъ плохой сохранности, изъ коихъ удалось опредѣлить лишь Mactra Karabugasica Andrus. и Cardium, похожій на dombra.

Идя отъ этого мѣста къ Нафталану, можно видѣть слѣдующіе слои:

Подъ вышеуказаннымъ плитняковымъ песчаникомъ лежатъ желтыя глины. Подъ ними сѣрыя глины; потомъ раковинный известнякъ, содержащій раковины акчагыльскаго возраста. Раковины были найдены въ пунктѣ, обозначенномъ на разрѣзѣ подъ № 2. Паденіе всѣхъ этихъ слоевъ на востокъ и юго-востокъ; приближаясь къ Нафталану, оно дѣлается болѣе крутымъ. Подъ известнякомъ лежитъ толща рыхлыхъ сѣрыхъ песчаниковъ, образующихъ хребетъ съ обрывомъ, обращеннымъ къ Нафталану. Около вершины этого хребта въ началѣ обрыва въ песчаникѣ залегаетъ рыхлый слой детритусоваго известняка толщиной около 1/4 аршина. Этотъ слой сплошь состоитъ изъ раковинъ и обломковъ раковинъ,



имѣющихъ бѣлый цвѣтъ. Въ немъ опредѣлены слѣдующія раковины:

Acicularia Italica Clerici
Mactra Karabugasica Andrus.
„ subcaspia „
„ Venjukovi „
Cardium dombra „
Clessinia vexatilis „
„ intermedia „

Такимъ образомъ этотъ слой относится къ акчагыльскому ярусу. Выходъ его на поверхность обозначенъ на разрѣзѣ подъ № 3.

Подъ вышеуказаннымъ песчаникомъ лежитъ свѣтло-сѣрый рыхлый известковый песчаникъ, выходящій на поверхность въ средней части обрыва; а въ нижней части обрыва залегаютъ сѣрыя и желтыя песчанисто-известковыя глины. Это мѣсто лежитъ уже на разстояніи 110 саж. къ востоку отъ ближайшей скважины промысла „Нафталанъ". Среди этихъ глинъ есть пластъ желтой песчанистой слоистой глины, имѣющій толщину около 1 аршина и содержащій много окаменѣлостей. Здѣсь слои уже имѣютъ паденіе 18° на востокъ и простираніе 260° на NO. Въ желтой глинѣ найдены слѣдующія окаменѣлости:

Mactra Karabugasica Andrus.
„ subcaspia „
„ Venjukovi „
Cardium dombra „
Clessinia vexatilis „
„ intermedia „
Potamides sulacensis „
Cerithium n. sp.

Эти слои имѣютъ акчагыльскій возрастъ, но присутствіе среди нихъ Cerithium является, повидимому, новымъ фактомъ для Кавказа. Мѣсто, гдѣ взяты эти окаменѣлости, обозначено на разрѣзѣ № 4.

Подъ пластомъ желтой глины лежитъ пластъ сѣраго песчаника толщиной около 1 аршина и затѣмъ начинаются сѣрыя песчаныя глины, прикрытыя наносами, ибо онѣ лежатъ у подножья хребта.

Далѣе къ западу лежитъ уже промыселъ „Нафталанъ", расположенный въ горной долинѣ и покрытый отдѣльными холмами. Восточная часть его сложена изъ желтыхъ и сѣрыхъ глинъ, имѣющихъ паденіе на востокъ, а западная часть — изъ тѣхъ же породъ, но имѣющихъ паденіе на западъ. Въ серединѣ промысла проходитъ ось антиклинальной складки, имѣющая простираніе съ юга на сѣверъ (точнѣе NO 260°). На склонѣ одного холма неясно виденъ изгибъ слоевъ вершины складки. Такимъ образомъ пласты промысла „Нафталанъ" изогнуты въ антиклинальную складку, что представляетъ собой благопріятное въ отношеніи нефти качество. Восточный склонъ складки имѣетъ паденіе въ среднемъ около 18°, а западный склонъ болѣе крутъ и имѣетъ паденіе отъ 45° до 55°.

На самомъ промыслѣ намъ не удалось найти окаменѣлостей, но можно думать, что слои здѣсь имѣютъ акчагыльскій или верхнесарматскій возрастъ. Можно считать, что нефть здѣсь залегаетъ въ сарматскихъ слояхъ. На Нафталанѣ около рѣчки были также естественные выходы нефти.

Въ этой мѣстности выходы нефти въ другихъ мѣстахъ неизвѣстны. Связать мѣстность Нафталанъ съ другими нефтеносными районами затруднительно. Изъ нефтесодержащихъ районовъ, изслѣдованныхъ геологически, ближайшіе районы суть: Чатминскій районъ, изслѣдованный геологомъ К. П. Калицкимъ, и Шемахинскій районъ, изслѣдованный профессоромъ Н. И. Андрусовымъ. Чатминскій районъ находится отъ Нафталана на разстояніи около 100 верстъ къ сѣверо-западу. Шемахинскій районъ находится на разстояніи около 160 верстъ къ востоку отъ Нафталана.

Изслѣдовавъ Чатму, Калицкій пришелъ къ выводу, что Чатминская нефть залегаетъ въ сарматскихъ слояхъ.

Относительно Шемахинскаго района профессоръ Андрусовъ высказываетъ взглядъ, что нефть пріурочена преимущественно къ темнымъ сланцеватымъ глинамъ съ Spirialis, относящимся къ низамъ средиземно-морскаго яруса. Если сравнивать Нафталанъ съ Чатмой, то присутствіе нефти въ Нафталанѣ въ сарматскихъ слояхъ наиболѣе вѣроятно, и этимъ Нафталанъ будетъ походить на Чатму.

Однако вполнѣ возможно, что и въ Чатмѣ, и въ Нафталанѣ нефть образуетъ въ сарматскихъ слояхъ мѣсторожденіе лишь „вторичнаго характера“, поднявшись по трещинамъ и плоскостямъ сбросовъ и сдвиговъ изъ коренныхъ нефтяныхъ слоевъ, каковыми для этихъ районовъ, какъ и для апшеронскаго полуострова, должны являться слои средиземно-морскаго яруса, которые около Нафталана не обнажаются и могутъ залегать лишь на очень большой глубинѣ.

За то, что нефть Нафталана вторичнаго происхожденія, говоритъ ея качество и слишкомъ большой удѣльный вѣсъ. Въ коренныхъ нефтяныхъ слояхъ встрѣчается болѣе жидкая и болѣе легкая нефть. Несомнѣнно нефть Нафталана подвергалась сильному воздѣйствію поверхностныхъ вліяній.

Нефть въ Нафталанѣ получается малыми количествами вмѣстѣ съ большимъ количествомъ воды. Вода въ скважинахъ Егера не закрыта. Вообще признано, что вода оказываетъ вредное вліяніе на эксплоатацію нефти, и что при буреніи на нефть воду нужно закрывать. Я полагаю, что если бы вода въ скважинахъ Нафталана закрывалась, то можно было бы добывать болѣе значительныя количества нефти. Вообще есть интересъ поставить на Нафталанѣ буреніе до болѣе значительной глубины съ условіемъ непремѣннаго закрытія воды. При такомъ буреніи этотъ районъ еще могъ бы имѣть шансы на развитіе.

Можно было прослѣдить, что антиклиналь Нафталана продолжается на небольшомъ протяженіи къ сѣверу и затѣмъ скрывается подъ наносами равнины. Однако, повидимому, продолженіе ея отмѣчено въ одномъ мѣстѣ слабымъ выходомъ газовъ и затѣмъ нѣсколькими источниками соленой воды. Въ общемъ Нафталанская антиклиналь имѣетъ малые размѣры.

Къ востоку отъ Нафталанской антиклинали въ горахъ расположена другая антиклинальная складка, приблизительно параллельная Нафталанской. По размѣрамъ она, повидимому, еще менѣе Нафталанской. Если поѣхать на востокъ отъ самой южной скважины Нафталана, то, проѣхавъ восточное крыло складки, Вы попадаете на новую складку, ось которой находится на разстояніи приблизительно $1^1/_4$ версты отъ оси Нафталанской складки. Складку эту хорошо видно на землѣ Меликъ-Беглярова въ горной долинѣ. Ось проходитъ по срединѣ долины. Одинъ бокъ долины составляетъ

хребетъ, сложенный изъ песчаниковъ и раковинныхъ известняковъ, имѣющихъ паденіе 55° на западъ. Другой бокъ составляютъ невысокіе холмы, сложенные изъ тѣхъ же породъ, имѣющихъ паденіе 20° на востокъ. Окаменѣлости относятся къ акчагыльскому ярусу. Ось антиклинали идетъ съ юга на сѣверъ. Продолженіе этой антиклинали на сѣверъ далеко прослѣдить не удалось, такъ какъ къ сѣверу обнаженія исчезаютъ, и нельзя видѣть выходовъ пластовъ. Лишь въ одномъ мѣстѣ въ юго-западной части имѣнія Ханъ-Карвендъ найдены пласты плитняковаго песчаника, слои коего лежатъ почти горизонтально. Можетъ быть, они здѣсь какъ разъ лежатъ на сводѣ складки.

Акчагыльскій горизонтъ относится къ „мэотическому ярусу“ Третичной системы. Ниже мэотическаго яруса лежитъ „сарматскій ярусъ“, а ниже сарматскаго—„средиземноморскій ярусъ“. На Кавказѣ эксплоатаціонные нефтяные слои извѣстны лишь въ Баку, Грозномъ и Берекеѣ.

Въ Берекеѣ нефтеносны спиріалисовые слои средиземно-морскаго яруса и лежащіе ниже ихъ олигоценовые слои.

Въ Грозномъ нефтеносны спаніодонтовые и спиріалисовые слои средиземно-морскаго яруса.

На Апшеронскомъ полуостровѣ основу нефтеносныхъ слоевъ составляютъ тоже спиріалисовые слои. Но вслѣдствіе особеннаго богатства нефтью коренныхъ нефтеносныхъ слоевъ въ Баку нефть изъ нихъ поднялась по трещинамъ въ болѣе верхніе слои и напитала ихъ, такъ что на Биби-Эйбатѣ, напр., являются нефтеносными также сарматскіе и отчасти акчагыльскіе слои, хотя акчагыльскіе слои менѣе богаты нефтью, нежели коренные нефтеносные слои средиземно-морскаго яруса.

Сравнивая Нафталанъ съ Баку, Грознымъ и Берекеемъ, мы должны придти къ выводу, что и для Нафталана коренными нефтеносными слоями должны являться тѣ же спиріалисовые слои средиземно-морскаго яруса; но спиріалисовые слои на Нафталанѣ и въ окрестностяхъ его не обнажаются и здѣсь даже не извѣстны опредѣленно сарматскіе слои.

Судя по малымъ проявленіямъ нефти на Нафталанѣ, трудно думать, что здѣсь акчагыльскіе и сарматскіе слои будутъ особенно богаты нефтью. Вѣрнѣе будетъ считать главнымъ нефтеноснымъ

горизонтомъ спиріалисовые слои. Но чтобы дойти на Нафталанѣ до спиріалисовыхъ слоевъ, нужно пробурить нижнюю часть акчагыльскихъ слоевъ и всѣ сарматскіе. Акчагыльскіе слои на Нафталанѣ близь оси складки, вѣроятно, не имѣютъ большой мощности, ибо здѣсь мы имѣемъ дѣло уже съ низами акчагыла. Что же касается сарматскихъ слоевъ, то въ Грозномъ отъ верху сарматскихъ слоевъ до перваго нефтяного пласта слои имѣютъ общую мощность около 240 саженъ.

Въ Баку между акчагыльскими и спиріалисовыми слоями залегаетъ толща породъ толщиной въ 400 саженъ.

Въ Берекеѣ акчагыльскіе и сарматскіе слои смыты, и спиріалисовые слои начинаются недалеко отъ поверхности.

Сказать, какую мощность будутъ имѣть въ Нафталанѣ сарматскіе слои, нельзя, ибо они въ окрестностяхъ не обнажаются. Едва ли однако они превзойдутъ толщину 450 саженъ. Поэтому на Нафталанѣ имѣлось бы основаніе провести глубокую скважину до встрѣчи съ слоями средиземного-морскаго яруса. Можетъ быть, въ нихъ найдены будутъ богатые коренные пласты. При этомъ не исключается возможность встрѣчи нефтеносныхъ слоевъ и среди сарматскаго яруса.

Долженъ отмѣтить, что въ этой работѣ мнѣ помогалъ окончившій Московскій университетъ Н. И. Родненскій.

Ноябрь 1908 г. г. Грозный.

ОПЕЧАТКА.

На стр. 286, стр. 2 и 3 сверху

напечатано:	должно быть:
водный карбонатъ кальцита“ (sic, П. Ч.)	водный гидратъ кальцита“ (sic, П. Ч.)

горизонтомъ спиріалисовые слои. Но чтобы дойти на Нафталанѣ до спиріалисовыхъ слоевъ, нужно пробурить нижнюю часть акчагыльскихъ слоевъ и всѣ сарматскіе. Акчагыльскіе слои на Нафталанѣ близь оси складки, вѣроятно, не имѣютъ большой мощности, ибо здѣсь мы имѣемъ дѣло уже съ низами акчагыла. Что же касается сарматскихъ слоевъ, то въ Грозномъ отъ верху сарматскихъ слоевъ до перваго нефтяного пласта слои имѣютъ общую мощность около 240 саженъ.

Въ Баку между акчагыльскими и спиріалисовыми слоями залегаетъ толща породъ толщиной въ 400 саженъ.

Въ Берекеѣ акчагыльскіе и сарматскіе слои смыты, и спиріалисовые слои начинаются недалеко отъ поверхности.

Ноябрь 1908 г. г. Грозный.

MÉMOIRES

de la SOCIÉTÉ des NATURALISTES de KIEFF

TOME XXI. LIVRAISON 3.

TABLE DES MATIÈRES:

Commissionnaire de la Société Libraire **Eggers et C-ie** à St.-Petersbourg.

ЗАПИСКИ
КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 4.

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К⁰** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.
ипографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ.
Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1911.

Цѣна 3 руб.

ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXI. Выпускъ 4.

СОДЕРЖАНІЕ:

Коммиссіонеромъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ **Эггерса и К°** въ С.-Петербургѣ.

КІЕВЪ.
Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ.
Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул.
1911.

Цѣна 3 руб.

Печатано по опредѣленію Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

О сопротивленіи древесины при фильтраціи въ связи съ теоріей движенія воды въ растеніи.

А. М. Левшина.

Настоящее изслѣдованіе возникло слѣдующимъ образомъ. Изучая литературу вопроса о движеніи воды въ растеніи и заинтересовавшись нѣкоторыми теоретическими построеніями, я попытался составить себѣ конкретное представленіе о предѣлахъ ихъ приложимости путемъ рѣшенія простѣйшихъ задачъ, непосредственно изъ нихъ вытекающихъ.

Въ поискахъ за необходимыми данными относительно сопротивленія древесины при движеніи въ ней жидкости я убѣдился, что этотъ вопросъ едва затронутъ въ ботанической литературѣ, что до сихъ поръ мы не имѣемъ не только систематически произведенныхъ измѣреній въ этомъ направленіи, но и самыя основанія такихъ измѣреній остаются неразработанными.

Послѣднее обстоятельство заставило меня обратиться къ изученію вопроса о сопротивленіи древесины прежде всего съ теоретической точки зрѣнія, что̀, конечно, могло быть сдѣлано лишь на почвѣ общ й теоріи движенія воды въ растеніи.

Такимъ образомъ, естественнымъ ходомъ вещей я былъ приведенъ къ вопросамъ общаго характера.

Въ экспериментальной части своего изслѣдованія я касаюсь нѣкоторыхъ частныхъ вопросовъ, напр., зависимости коэффиціента сопротивленія отъ давленія, измѣненій этой зависимости отъ условій насыщенія древесины, и т. п., но совершенно воздерживаюсь

отъ выводовъ количественнаго характера въ примѣненіи къ проблемѣ передвиженія водныхъ массъ по растенію.

Вообще этой проблемы во всемъ ея объемѣ я не касаюсь.

Настоящее изслѣдованіе произведено мною въ Ботанической Лабораторіи Университета св. Владиміра.

Я приношу свою глубокую благодарность проф. К. А. Пурієвичу, предоставившему мнѣ возможность осуществить это изслѣдованіе и всегда внимательно относившемуся къ моей работѣ. Также считаю своимъ долгомъ выразить признательность проф. І. І. Косоногову, никогда не отказывавшему мнѣ въ своемъ любезномъ содѣйствіи, и А. Н. Зарубину, подъ надзоромъ котораго въ мастерской Физической Лабораторіи Университета былъ сдѣланъ мой регистрирующій приборъ.

I.

Попытки измѣрить сопротивленіе древесины при движеніи воды черезъ нее дѣлались неоднократно. Въ сущности всякій опытъ фильтраціи, разъ онъ сопровождался соотвѣтствующими измѣреніями, можетъ быть разсматриваемъ, какъ ведущій къ названной цѣли. Едва ли, однако, такое толкованіе было бы цѣлесообразнымъ и могло бы найти свое оправданіе, тѣмъ болѣе, что въ данный моментъ намъ не столь интересны отдѣльныя цифры, какъ теоретическія соображенія, легшія въ основу предпринимавшихся опытовъ и измѣреній.

Поэтому въ своемъ изложеніи я остановлюсь лишь на нѣкоторыхъ работахъ, непосредственно касающихся нашей темы и представляющихъ въ этомъ отношеніи наибольшій интересъ.

Въ 1889 году Janse [1]) сталъ говорить о двухъ видахъ сопротивленія оболочки, пропитанной водой: статическомъ и динамическомъ. „Статическое сопротивленіе—по его опредѣленію—есть то, которое представляетъ оболочка жидкости, находящейся въ покоѣ; оно измѣряется наибольшей разницей давленій, которая можетъ длительно существовать на одной сторонѣ оболочки, не выравниваясь фильтраціей. Если же всякая разница, какъ бы мала она ни была, уничтожается этимъ путемъ, то говорятъ, что статическое сопротивленіе оболочки равно 0. Мало ли, много ли времени пройдетъ при этомъ, прежде чѣмъ наступитъ выравниваніе, это—безразлично для величины этого сопротивленія“ [2]). „Динамическое сопротивленіе фильтраціи въ противоположность статическому есть то, которое представляетъ оболочка движущейся жидкости. Это со-

---

[1]) Jahrb. f. w. Bot. 18: 1—69. 1887.
[2]) l. c.: 36.

противленіе измѣряется напоромъ (Ueberdruck), который въ состояніи проталкивать жидкость черезъ оболочку съ опредѣленной скоростью. Ясно, что это сопротивленіе въ высокой мѣрѣ должно зависѣть отъ достигнутой скорости. Изъ этого соображенія слѣдуетъ, что каждая оболочка представляетъ не одно единственное но безконечно большое число динамическихъ сопротивленій фильтраціи, и что каждымъ фильтраціоннымъ опытомъ опредѣляется лишь одно изъ этихъ многочисленныхъ. Такъ какъ, слѣдовательно сопротивленіе можетъ имѣть каждую любую величину, то опредѣленіе одного едиственнаго безцѣльно, если оно не имѣетъ значенія по другимъ причинамъ“ [1]).

Этимъ ограничиваются всѣ теоретическія изысканія Janse; на этомъ же остановилось у него развитіе понятія о сопротивленіи [2])

Janse счелъ нужнымъ доказывать опытомъ, что статическое сопротивленіе растительной оболочки, пропитанной водой, равно 0 т. е. какъ бы малъ ни былъ напоръ, онъ сглаживается, такъ как под его дѣйствіемъ вода фильтруется черезъ оболочку. Для этого онъ прикрѣпилъ съ помощью каучуковой трубки отрѣзокъ вѣтви Taxus baccata къ короткому колѣну J-образной трубки, а сверх надставилъ также съ помощью каучука отрѣзокъ стеклянной трубки Такимъ образомъ получился U-образный сосудъ. Наливая въ него воду до разныхъ уровней, онъ констатировалъ постепенное выравниваніе ихъ.

Нетрудно видѣть, что этотъ опытъ Janse совершенно излишенъ, ибо вполнѣ очевидно, что оболочки, проницаемыя для воды и пропитанныя водой, „статическимъ“ сопротивленіемъ обладат не могутъ, т. е. не могутъ стать, не потерявъ своихъ характерныхъ свойствъ, непроницаемыми для воды. Проще и предпочтительнѣй въ этомъ случаѣ говорить не о „статическомъ“ и „динамическомъ“ сопротивленіи, а просто о сопротивленіи. Являясь функціей скорости, видъ которой легко опредѣлится изъ дальнѣйшаго, сопротивленіе обращается въ 0, когда скорость обращается въ 0. Отсюда понятно, что растительныя оболочки не могутъ для

[1]) l. c.: 37,

[2]) Ср. его статью въ Jahr. f. w. Bot. 1908. 45: 305—350.

тельно удерживать разницу уровней на двухъ противоположныхъ сторонахъ, безъ того, чтобы она не сглаживалась фильтраціей.

Не умѣя выразить въ общемъ видѣ зависимость сопротивленія отъ другихъ перемѣнныхъ, Janse признаетъ опредѣленіе сопротивленія вообще безцѣльнымъ на томъ основаніи, что каждый опытъ даетъ только одно значеніе его, за исключеніемъ лишь частнаго случая, когда такое опредѣленіе имѣетъ смыслъ. Такимъ является случай движенія воды подъ дѣйствіемъ напора со скоростью транспираціоннаго тока. Поэтому въ своихъ опытахъ онъ опредѣлялъ: 1) скорость транспираціоннаго тока по потерѣ вѣса испытуемой вѣтви отъ испаренія за опредѣленное время; 2) напоръ, который можетъ продавить черезъ древесину этой вѣтви то же количество воды въ теченіе того же времени. Этотъ напоръ и служилъ мѣрою сопротивленія. Опредѣленіе производилось такимъ образомъ: отъ испытуемой олиственной вѣтви отрѣзался нижній (безлистный) конецъ; вѣтвь взвѣшивалась и затѣмъ выставлялась на воздухъ. Вторымъ взвѣшиваніемъ по прошествіи одного или нѣсколькихъ часовъ опредѣлялось количество воды, испарившейся за это время. Отрѣзанный нижній конецъ служилъ для опредѣленія искомаго напора: лишенный коры отрѣзокъ прикрѣплялся къ воронкѣ, снабженной фильтромъ и наполненной водой; подъ давленіемъ измѣреннаго столба воды, жидкость фильтровалась; количество фильтрата измѣрялось—какъ? не сказано.—Объектами служили Pinus Strobus, Ginkgo biloba и Abies Nordmanniana. Эти опыты дали: для проталкиванія воды черезъ древесину со скоростью, соотвѣтствующей транспираціонному току необходимо употребить слѣдующіе напоры, выраженные длиной воднаго столба, при чемъ l—длина отрѣзка, черезъ который продавливается вода:

для	Pinus Strobus	2—10 l
„	Abies Nordmanniana	19 l
„	Ginkgo biloba	21 l

Вотъ все, что даютъ намъ изысканія Janse. На основаніи ихъ онъ самъ считаетъ возможнымъ высказывать далеко простирающіяся утвержденія. Цѣна этихъ утвержденій давно уже указана критикой; и не они насъ интересуютъ.

Въ изслѣдованіи Janse останавливаетъ вниманіе неразрабо-

танность теоретическихъ основаній опредѣленія сопротивленія и случайность самого опредѣленія, такъ какъ оно поставлено въ зависимость отъ опредѣленія испаренія срѣзанной вѣтви. Едва ли нужно говорить, какъ ненадежны заключенія относительно интенсивности транспираціоннаго тока, полученныя наблюденіями надъ отрѣзанными вѣтвями. Далѣе, отсутствіе данныхъ относительно дѣйствительнаго ложа воднаго тока, относительно водопропускающей поверхности испытуемаго отрѣзка совершенно затрудняютъ пользованіе результатами его опытовъ.

Совершенно такъ же, какъ Janse, разсуждалъ и поступалъ Strasburger [1]) съ тѣмъ лишь отличіемъ, что для опыта съ фильтраціей онъ употреблялъ не воронку съ фильтромъ, а подобно Dassen'у [2]) U-образную трубку, въ одно изъ колѣнъ которой былъ вчлененъ испытуемый отрѣзокъ. Онъ нашелъ, что для хвойныхъ, Taxus и Tsuga, съ которыми онъ экспериментировалъ, напоръ (столбъ воды), вызывающій требуемую при транспираціи скорость движенія жидкости, долженъ въ нѣсколько разъ превосходить длину испытуемаго объекта; для растеній, содержащихъ сосуды, требуется значительно меньшій напоръ, такъ: для Acacia floribunda, имѣющей лишь сосуды, нужно было только 12 cm. воднаго столба при длинѣ вѣтви въ 10 cm.

Изъ своихъ опытовъ Strasburger дѣлаетъ выводъ лишь въ общей формѣ: можно-де утверждать, что сопротивленіе при столь быстрой фильтраціи, какую требуетъ транспираціонный токъ, въ случаѣ хвойныхъ, достигающихъ большихъ высотъ,—очень значительны.

Къ изысканіямъ Strasburger'а въ полной мѣрѣ относится все сказанное относительно изслѣдованія Janse. Они не только не даютъ ничего новаго, но ничуть не продвигаютъ насъ впередъ въ пониманіи процесса фильтраціи чрезъ древесину и въ умѣньѣ измѣрять сопротивленіе.

Всѣ эти опыты носятъ скорѣе характеръ предварительныхъ

[1]) Strasburger „Ueber den Bau und Verr. d. Leitungsbahnen". 1891: 779.
[2]) Ср. Е. Ф. Вотчалъ „О движеніи пасоки (воды) въ растеніи". 1897: 193.

развѣдокъ, когда изслѣдователь стремится отвѣтить на вопросъ лишь въ первомъ приближеніи: много или мало?

Но на этотъ вопросъ отвѣтилъ еще Hales[1]); да и вообще опыты Janse и Strasburger'a мало чѣмъ отличаются отъ соотвѣтствующихъ опытовъ Hales'a [2]).

Еще менѣе значенія имѣютъ опыты Strasburger'a [3]), въ которыхъ онъ подражаетъ Schwendener'y. Послѣдній, чтобы опредѣлить сопротивленіе отрѣзка, дающаго „Tropfenversuch“ Th Hartig'a, приподнималъ одинъ конецъ его и наблюдалъ уголъ, составляемый отрѣзкомъ съ горизонталью, при которомъ нижнее сѣченіе его начинало „сырѣть“ (schwitzen). Такъ, богатый сокомъ побѣгъ длиною въ 1 м. начиналъ замѣтно сырѣть на нижнемъ сѣченіи при наклоненіи около 7° къ горизонту. Такимъ образомъ, слѣдовательно, водная колонна въ 12 cm. была въ состояніи сдвинуть всю водную сѣть длиною въ 1 м. Отсюда выводъ: водная сѣть въ 10 м. длиною потребуетъ колонны въ 1, 2 м. „Это, слѣдовательно,—говоритъ Schwendener—приблизительно величина силы, которая теряется на треніе на 10 м. длины. Полное атмосферное давленіе поэтому могло бы поднять воду въ либриформѣ, поскольку она образуетъ сплошныя нити, на 8,8 м.“ [4]).

Schwendener'y совершенно чуждо понятіе о сопротивленіи, какъ функціи скорости. Его расчетъ поражаетъ своей непродуманностью. Самый методъ такого рода, что нельзя надѣяться получить сколько-нибудь достовѣрныя цифры. Какъ, напр., учесть при такомъ расположеніи опыта работу противъ капиллярныхъ силъ при измѣненіи кривизны сотенъ менисковъ верхняго и нижняго сѣченія?

Разсужденіе подобное тому, которымъ руководились Janse и Strasburger, въ ранѣе описанныхъ опытахъ, легло также въ основу изслѣдованія C. C. Curtis'a, опубликованнаго въ 1901 году подъ

---

[1]) Hales „Statical Essays“. Въ моемъ распоряженіи былъ лишь французскій переводъ: Hales „La statique des végétaux“. Paris. M. DCCXXXV: p. 36.

[2]) Cp. l. c. Exp. XI.

[3]) l. c. 776.

[4]) Sitzb. d. Ak. d. Wiss. Berlin. 1886. Bd. XXXIV. 19. [579].

многообѣщавшимъ заглавіемъ: „The Work performed in transpiration and the Resistance of Stems“ [1]). На дѣлѣ онъ также опредѣлялъ длину водяного столба, который въ состояніи проталкивать воду черезъ данный отрѣзокъ стебля со скоростью транспираціоннаго тока. Послѣднюю въ отличіе отъ Janse онъ опредѣлялъ съ помощью Darwin'овскаго потометра [2]). Затѣмъ онъ, очевидно, отрѣзалъ нижнюю часть испытуемаго побѣга и одинъ конецъ отрѣзанной части соединялъ при помощи короткой каучуковой трубки съ капиллярной трубкой отъ того же потометра, а другой конецъ при помощи длинной каучуковой трубки съ бюреткой. Поднимая или опуская бюретку, онъ могъ измѣнять напоръ. Сжимая пальцами каучуковую трубку, соединявшую отрѣзокъ съ капиллярной трубкой, Curtis выдавливалъ изъ послѣдней воду, а затѣмъ наблюдалъ, съ какой быстротой она вновь заполняетъ трубку подъ даннымъ напоромъ. Поднимая или опуская бюретку, онъ достигалъ той же скорости движенія въ капиллярѣ, какъ раньше при транспираціонномъ токѣ. Соотвѣтствующій напоръ и служилъ мѣрою сопротивленія. Curtis касается самыхъ разнообразныхъ сторонъ вопроса: зависимости сопротивленія отъ длины отрѣзка, вліянія электрическаго тока на проводимость древесины, вліянія растворовъ солей на быстроту тока, зависимости между сопротивленіемъ и температурой, сопротивленій, вводимыхъ порѣзами, отношенія проводящей площади къ объему проходящей жидкости. Но все это изложено на 13 небольшихъ страничкахъ; ни употреблявшіеся приборы, ни постановка опытовъ ближе не описаны, такъ что невозможно судить о степени точности приведенныхъ наблюденій. Опредѣленія дѣйствительной площади сѣченія проводящаго ложа не производилось; опредѣлялся лишь $^0/_0$ общей площади сѣченія, занятый просвѣтами воду проводящихъ элементовъ, и отсюда вычислялась для даннаго стебля воду проводящая площадь, размѣры которой лишь случайно могли отвѣчать дѣйствительности. Кромѣ того авторомъ принята крайне неудобная форма изложенія: цифровой матеріалъ расположенъ въ табличкахъ безъ всякихъ обозначеній, при томъ и въ текстѣ очень скупо описанныхъ.

---

[1]) Bull. Torrey Bot. Club. Iune 1901 № 6 335—348.

[2]) Ср. Fr. Darwin & H. Acton. „Pract. Physiologie of plants“ 1895: 80.

Curtis приходитъ къ заключенію, что формула Poiseuille'я имѣетъ лишь отдаленное отношеніе къ случаю движенія воды по стеблю подъ давленіемъ; далѣе, что сопротивленіе, которое приходится преодолѣвать транспираціонному току, часто много выше, чѣмъ то, которое можетъ быть измѣрено съ помощью сосанія транспирирующимъ побѣгомъ, и подвержено широкимъ варіаціямъ не только по отношенію къ различнымъ видамъ, но и для растеній одного и того же вида; что различныя части стебля сильно отличаются по сопротивленію и, слѣдовательно, не существуетъ соотношенія между скоростью движенія жидкости въ стеблѣ подъ давленіемъ и длиной стебля. Электрическій токъ и растворы солей не вліяютъ на скорость движенія воды. Измѣненія же температуры вызываютъ колебанія въ величинѣ сопротивленія, обусловленныя измѣненіями площади просвѣта клѣтокъ. Частичное перерѣзаніе водопроводныхъ путей не вызываетъ измѣненій въ скорости движенія, соотвѣтствующихъ тѣмъ, которыя получаются при суженіи просвѣта трубокъ въ данномъ пунктѣ. Лишь часть площади просвѣтовъ водопроводныхъ элементовъ утилизируется растеніемъ.

Выводы Curtis'а безусловно были бы интересны, если бы авторъ сколько-нибудь удовлетворительно поставилъ свою работу и если бы его данныя были доступны критикѣ. Но онъ этого не сдѣлалъ. Для количественныхъ расчетовъ его цифры еще менѣе пригодны, чѣмъ цифры предыдущихъ авторовъ.

По существу своему его изслѣдованія являются модифицированнымъ и расширеннымъ повтореніемъ опытовъ Janse, и также носятъ характеръ лишь предварительныхъ развѣдочныхъ экспериментальныхъ изысканій. Отсутствіе теоретически разработанныхъ основаній изслѣдованія сказывается и въ этомъ случаѣ въ нецѣлесообразной постановкѣ вопроса, въ недостаткѣ ряда дополнительныхъ измѣреній и обусловленной этимъ непригодности цифрового матеріала для количественныхъ расчетовъ.

Слѣдующей работой, которую мы отмѣтимъ, является изслѣдованіе A. J. Ewart'a [1]). Экскурсія въ область теоріи движенія воды

---

[1]) Phil. Transact. London 1906. Ser. B. 198: 41—85.

по древесинѣ ограничивается у него лишь утвержденіемъ, что къ этому случаю приложима формула Poiseuille'я и расчетомъ по ней сопротивленія, обусловленнаго внутреннимъ треніемъ воды, для различныхъ растеній. Насколько это утвержденіе и эти расчеты обоснованы и подтверждены опытами, мы увидимъ ниже. Ewart приводитъ цифры для числа сосудовъ и площади просвѣтовъ ихъ, однако онъ въ однихъ случаяхъ совершенно ничего не говоритъ о томъ, какъ получены эти цифры, въ другихъ же излагаетъ чисто гипотетическія основанія, по которымъ были произведены расчеты этихъ данныхъ. Что касается его опытовъ, то постановка ихъ также ближе не описана. Ничего неизвѣстно относительно употреблявшихся приборовъ; неизвѣстно, какъ производились наблюденія и измѣренія.

Методъ, примѣненный авторомъ и описанный имъ въ нѣсколькихъ строкахъ, таковъ: вода продавливалась подъ опредѣленнымъ давленіемъ черезъ отрѣзокъ древесины, количества жидкости, профильтровавшіяся за опредѣленные промежутки времени, измѣрялись; затѣмъ опредѣлялось число сосудовъ и ихъ среднее сѣченіе. Кромѣ того измѣрялась скорость движенія воды по древесинѣ. Лучше всего, по словамъ автора, это достигалось примѣненіемъ крайне разведенныхъ (extremely dilute) растворовъ роданистаго или же желѣзисто-синеродистаго калія. Продавливая эти растворы черезъ испытуемые отрѣзки древесины и заставляя вытекавшую жидкость капать въ растворъ хлорнаго желѣза, авторъ опредѣлялъ скорость движенія раствора по древесинѣ. Для устраненія сопротивленія, оказываемаго движенію менисками открытаго сѣченія, послѣднее въ случаѣ употребленія роданистаго калія погружалось въ растворъ хлорнаго желѣза. Однако, опыты показали автору, что при умѣренныхъ давленіяхъ скорость движенія оставалась одною и тою же, находился ли вскрытый конецъ отрѣзка подъ водой или же въ воздухѣ.

Въ качествѣ объектовъ изслѣдованія Ewart'у служили: вязъ, малина, черная смородина, бузина, яблоня, груша, тиссъ, тыква.

Опыты его прежде всего показали, что количества фильтрата, вычисленныя по измѣренной скорости движенія, больше дѣйствительно наблюдавшихся. Объясняется это тѣмъ, что примѣненный авторомъ методъ давалъ не среднія, а максимальныя величины

скорости тока. Соотвѣтствія между вычисленными по формулѣ Poiseuille'я и наблюденными количествами фильтрата не оказалось: первыя превосходили вторыя въ 7—300 разъ [1]). Однако, въ другихъ случаяхъ при соблюденіи нѣкоторыхъ предосторожностей (употребленіе прокипяченной воды—для раствореніи воздуха,—освѣженіе срѣза) автору будто бы удавалось констатировать близкое совпаденіе теоретическихъ и экспериментальныхъ данныхъ.

Рѣшающее значеніе въ подобныхъ случаяхъ, несомнѣнно, должно имѣть опредѣленіе площади просвѣтовъ водопроводныхъ элементовъ. Ewart же какъ разъ ничего не говоритъ о томъ, какъ производились такія измѣренія. Поэтому совершенно невозможно судить о величинѣ погрѣшности наблюденія и, слѣдовательно, о степени надежности приведенныхъ утвержденій, тѣмъ болѣе, что въ другихъ случаяхъ самъ авторъ совпаденія величинъ, вычисленныхъ и наблюденныхъ, не констатировалъ.

Далѣе, измѣренія, предпринятыя съ цѣлью установить отношеніе между радіусомъ сосудовъ и скоростью тока, привели Ewart'а къ заключенію, что объемъ жидкости, протекающій въ единицу времени, пропорціоналенъ 4-ой степени радіуса, какъ того требуетъ формула Poiseuille'я.

Если же мы обратимся къ цифрамъ Ewart'а, то увидимъ слѣдующее [2]):

Названіе растенія.	Отношеніе объема жидкости къ 4-й степени радіуса.
Тиссъ	2.1 : 1
Груша	0.7 : 1
Черная смородина	0.9 : 1
Малина	0.5 : 1
Вязъ	0.1 : 1
Яблоня	0.7 : 1
Бузина	0.4 : 1
Marrow	0.9 : 1

Устранивъ цифры, полученныя для тисса и вяза, какъ совсѣмъ изъ ряда вонъ выходящія, простымъ разсужденіемъ, что въ одномъ

[1]) l. c.: 49.
[2]) l. c.: 52.

случаѣ въ отрѣзанной вѣтви очень быстро происходитъ закупорка путей, а въ другомъ, молъ, вліяютъ малые размѣры трахеидъ и толщина ихъ стѣнокъ, Ewart находитъ, что въ остальныхъ случаяхъ отношеніе лежитъ между 0.4 : 1 и 0.9 : 1 и совпаденіе достаточно близко, чтобы оправдать заключеніе, что въ древесинѣ одинаковаго строенія и въ одинаковыхъ условіяхъ объемъ, проходящій черезъ сосудъ, выполненый водой, отвѣчаетъ 4-й степени радіуса.

Однако, едва ли можно согласиться съ такимъ обращеніемъ съ экспериментальными данными.

Тѣмъ не менѣе на основаніи подобныхъ совпаденій съ помощью метода вольнаго толкованія цифръ Ewart приходитъ къ категорическому выводу, что движеніе воды въ древесинѣ совершается согласно формулѣ Poiseuille'я, отклоненія же обусловливаются присутствіемъ неправильныхъ утолщеній стѣнокъ.

Мысль не новая. Но, если, напр., Vesque[1]) или Nägeli & Schwendener[2]) говорятъ о формулѣ Poiseuille'я, то ни на мгновеніе у читателя не возникаетъ сомнѣнія, что рѣчь идетъ не о законѣ, установленномъ для движенія воды по древесинѣ, а лишь о первомъ приближеніи въ толкованіи процесса. Vesque пишетъ[3]): „Admettons, pour un instant, que les vaisseaux soient complétement remplis d'eau, qu'ils soient cylindriques, rectilignes, que leurs parois soient lisses, que leurs éléments constitutifs ne soient pas séparés par des diaphragmes incomplétement percés...“ и затѣмъ уже къ этому случаю прилагаетъ формулу Poiseuille'я.

Nägeli и Schwendener выражаются еще яснѣе. Указавъ, что ближе всего можно было бы судить о процессѣ движенія жидкости въ сосудахъ по изслѣдованіямъ надъ движеніемъ въ стеклянныхъ трубкахъ діаметра ca. 0,1 mm. и сдѣлавъ расчетъ силы, необходимой для проталкиванія жидкости съ заданной скоростью черезъ сосудъ данной длины, для простѣйшаго схематическаго случая по формулѣ Poiseuille'я, они пишутъ[4]): „Gehen wir jetzt von diesem

[1]) Ann. d. sc. nat. Ser. 6 1876. III: 358—371.

[2]) „Das Mikroskop,“ 1877: 384.

[3]) l. c.: 361.

[4]) l. c.: 385.

einfachen Fall zu dem im Pflanzenreiche gewöhnlicheren über,... so haben wir es hier mit einer Erscheinung zu thun, deren Gesetze noch fast gar nicht näher bekannt sind".

Ewart же ничуть не затрудняется категорически утверждать, что движеніе воды по древесинѣ слѣдуетъ формулѣ Poiseuille'я, несмотря на то, что его собственные опыты дали расхожденіе съ теоріей до 300 разъ.

Въ своемъ изслѣдованіи кромѣ этого онъ касается многихъ другихъ вопросовъ связанныхъ съ проблемой поднятія воды въ высокихъ деревьяхъ. Однако, разборъ ихъ сейчасъ совершенно не входитъ въ нашу задачу. Мы ограничимся лишь разсмотрѣніемъ его измѣреній величины давленій, необходимыхъ для того, чтобы произвести въ стволѣ токъ, скорость котораго равнялась бы скорости транспираціоннаго тока. Разсужденія и методъ, примѣненный имъ для этой цѣли, совершенно тѣ же, что у предыдущихъ авторовъ. Опредѣливъ скорость транспираціоннаго тока по быстротѣ поднятія раствора эозина въ вѣтви [1], онъ подбиралъ затѣмъ напоръ, при которомъ вода двигалась черезъ отрѣзокъ отъ той же вѣтви съ такою же скоростью. Приборы и постановка опытовъ, какъ обычно, не описаны.

Результаты, къ которымъ пришелъ Ewart, таковы: для того чтобы произвести максимальную транспираціонную скорость тока нужно на каждый метръ длины стебля употребить напоръ

для малины.	въ 33	метра
„ бузины.	$9^1/_2$	„
„ яблони	6	„
„ вяза	29	„
„ черной смородины. . .	19	„
„ груши	15	„
„ тисса	19	„

[1]) Другой методъ, употреблявшійся Ewart'омъ для той же цѣли, состоялъ въ опредѣленіи количества воды, испаряемой листьями за извѣстное время. Скорость тока вычислялась отсюда по площади водопроводнаго сѣченія.

На основанiи этихъ цифръ Ewart заключаетъ, что для преодолѣнiя сопротивленiя въ высочайшихъ деревьяхъ при тѣхъ скоростяхъ тока, которыя по его расчетамъ имѣются въ дѣйствительности, требуются давленiя до 100 атмосферъ.

Читая эти расчеты, нельзя не дивиться смѣлому полету мысли автора: отъ бузины къ эвкалиптамъ!

Правда, позднѣе Ewart сбавилъ цифру до 50 и даже до 30 атмосферъ для австралiйскихъ деревьевъ [1]). Однако, въ основѣ остались все тѣ же расчеты, все тѣ же опыты съ вязомъ, смородиной и бузиной.

H. Dixon [2]) подвергъ обстоятельной критикѣ изслѣдованiя Ewart'а. Не ограничиваясь однимъ теоретическимъ разборомъ, онъ произвелъ рядъ подобныхъ же опытовъ. Прежде всего онъ констатировалъ, что даваемыя Ewart'омъ скорости транспирацiоннаго тока преувеличены. Въ отличiе отъ него Dixon опредѣлялъ интенсивность испаренiя не на отрѣзанныхъ вѣтвяхъ, а на цѣломъ небольшомъ деревцѣ (Taxus baccata).

Въ опредѣленiяхъ сопротивленiя, произведенныхъ Ewart'омъ, Dixon видитъ также источники погрѣшностей. Однимъ изъ нихъ является засоренiе срѣза, какъ взвѣшенными частицами при недостаточно чистой жидкости, такъ и выдѣленiями пораненныхъ клѣтокъ. При этомъ онъ считаетъ, что закупориванiе быстрѣе наступаетъ при фильтрацiи подъ дѣйствiемъ высокихъ напоровъ, что онъ и иллюстрируетъ графикой [3]). Большое значенiе имѣетъ также подготовка отрѣзка къ опыту. Dixon рекомендуетъ предварительно удалить листья съ избранной вѣтви; затѣмъ отрѣзать отъ нея подъ водой не длинный кусокъ (15—25 cm.) [4]), вновь отрѣзать съ каждаго конца 5—10 cm., оставшiйся кусокъ оставить лежать подъ водой въ теченiе, по крайней мѣрѣ, 50 минутъ, а затѣмъ пускать въ дѣло. Эти предосторожности необходимы для того, чтобы не

---

[1]) Phil. Trans. 1908. 199: 367.

[2]) Proceed. Roy Soc. 1907. B. *79*: 41—57.

[3]) l. c.: 47.

[4]) Обобщать этого предписанiя ни въ коемъ случаѣ нельзя. Мы увидимъ ниже, что для различныхъ растенiй должны быть приняты различныя нормы. Указанiя Dixon'а относятся къ Taxus baccata.

образовывались (not be generated) пузырьки воздуха въ проводящихъ путяхъ.

Dixon считаетъ, что несоблюденіе этихъ предосторожностей привело Ewart'а къ цифрамъ въ 3—4 раза большихъ тѣхъ, которые получаются при ихъ соблюденіи.

Самъ Dixon при опредѣленіи скорости тока съ помощью окрашенныхъ растворовъ работалъ съ напорами равными или даже меньшими, чѣмъ длина испытуемаго отрѣзка. Въ первомъ случаѣ подготовленный со всѣми предосторожностями отрѣзокъ укрѣплялся вертикально; у верхняго конца кора смазывалась кругомъ вазелиномъ; затѣмъ на верхнее сѣченіе отрѣзка помѣщалась капля профильтрованнаго концентрированнаго раствора эозина; появлявшіяся на нижнемъ концѣ капли отбирались промокательной бумагой; по мѣрѣ исчезанія эозина въ древесинѣ наносились новыя порціи его на верхнее сѣченіе капля по каплѣ. По истеченіи опредѣленнаго промежутка времени опытъ прерывался и на продольномъ расколѣ опредѣлялось разстояніе, на которое за это время проникъ эозинъ. Вмѣсто эозина употреблялся иногда желѣзистосинеродистый калій и хлорное желѣзо, какъ проявитель.

Въ другихъ случаяхъ при работѣ съ еще меньшими напорами вертикально поставленный отрѣзокъ нижнимъ концомъ присоединялся къ каучуковой трубкѣ, наполненной растворомъ и расположенной въ видѣ буквы U.

Эти опыты дали скорость движенія, равную въ среднемъ 6,9– 8,5 cm. въ часъ подъ давленіемъ столба воды, равнаго по длинѣ испытуемому отрѣзку.

Согласные съ ними результаты дали и опыты при бóльшихъ давленіяхъ, если жидкость продавливалась черезъ объектъ снизу съ помощью J-образной трубки.

Данныя Dixon'а значительно расходятся съ данными Ewart'а: подъ дѣйствіемъ столба воды равнаго длинѣ отрѣзка максимальная скорость по Ewart'у въ среднемъ 1,57 cm. въ часъ, по Dixon'у же—свыше 7 cm. въ часъ.

Что касается теоретическихъ представленій Dixon'а относительно закономѣрностей, которымъ подчиняется процессъ фильтраціи жидкости черезъ древесину, то, повидимому, онъ также склоняется къ мысли о приложимости формулы Poiseuille'я по крайней

мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случахъ. Такъ, отозвавшись очень рѣшительно о вычисленіяхъ Ewart'a по этой формулѣ, непримѣнимой въ случаѣ присутствія поперечныхъ перегородокъ и неправильностей поперечнаго сѣченія трахеальныхъ трубокъ, онъ сейчасъ же значительно смягчается: „It may be noticed, however,—пишетъ онъ [1])—that when care was taken that diskontinuities were not present in the water columns of the wood experimented upon, the flow observed approximated to the flow calculated by the formula. In an experiment on a piece of yew wood the approximation was *very remarkable* [2]). The *actual* amount transmitted through a length of 15 cm. was *4·2* c.c. per hour, while the *calculated* amount was *9.8* c.c...".

Намекъ на то же имѣется и въ послѣдней работѣ Dixon'a [3]).

Такимъ образомъ формула Poiseuille'я въ примѣненіи къ движенію воды по древесинѣ продолжаетъ фигурировать въ работахъ западно-европейскихъ ученыхъ. Удивительно съ какимъ упрямствомъ мысль изслѣдователей обращается къ ней или, вѣрнѣе, не покидаетъ ея, несмотря на то, что всякій разъ, какъ за рѣшеніемъ прибѣгаютъ къ опыту, онъ неуклонно отвѣчаетъ, что на расчеты, произведенные по этой формулѣ, полагаться нельзя; что нельзя распространять эмпирическій законъ, добытый опытами со стеклянными трубками, на древесину, не состоящую изъ стеклянныхъ трубокъ; что нужно искать другого выраженія для закономѣрностей, несомнѣнно имѣющихся и въ случаѣ древесины.

Это тѣмъ болѣе удивительно, что двѣнадцать лѣтъ тому назадъ новый путь былъ указанъ и искомыя закономѣрности открыты. Но какъ это часто бываетъ, эти изслѣдованія не получили широкаго распространенія, не привлекли дѣятельнаго вниманія спеціалистовъ и въ теченіе 12 лѣтъ не утилизировались ботаниками, результатомъ чего явилось то, что и въ настоящее время мы не только не имѣемъ по интересующему насъ вопросу систематически произведенныхъ изслѣдованій, но и самыя основанія

---

[1]) l. c.: 41.

[2]) Курсивъ мой.

[3]) Progr. Rei Bot. 1909. III. 1: 48.

такихъ изслѣдованій остаются до сихъ поръ не разработанными въ ботанической литературѣ; болѣе того,—мы не имѣемъ еще ясной, точной и отчетливо дифференцированной терминологіи.

II.

Въ 1897 году Е. Ф. Вотчалъ опубликовалъ свои изслѣдованія „О движеніи пасоки (воды) въ растеніи“. Этотъ моментъ, собственно говоря, и можно считать поворотнымъ пунктомъ въ развитіи интересующаго насъ вопроса.

Авторъ, подвергнувъ критическому разбору литературу, начиная съ XVI в., пришелъ къ заключенію, что въ основѣ всѣхъ господствующихъ теорій и тезисовъ лежитъ недостаточный и частью противорѣчивый фактическій матеріалъ, и что, поэтому, прежде, чѣмъ строить смѣлыя теоріи и выносить поспѣшные приговоры, необходимо подвергнуть явленіе тщательному изученію и учету.

И онъ прежде всего обращается къ выясненію общаго характера движенія содержимаго древесины. Прекрасно разработанная методика и обиліе тщательно поставленныхъ опытовъ позволили автору блестяще разрѣшить намѣченную задачу.

Показавъ[1]), что при движеніяхъ содержимаго древесины не наблюдается рѣзкихъ нарушеній ихъ правильности, не зависящихъ отъ внѣшнихъ условій и свидѣтельствующихъ о присутствіи въ водоносныхъ каналахъ какихъ-то факторовъ, возмущающихъ правильное теченіе разсматриваемыхъ процессовъ, авторъ обращается къ разсмотрѣнію характера токовъ, вызываемыхъ установленіемъ нѣкоторой разницы давленія въ двухъ поперечныхъ сѣченіяхъ древесины[2]).

Вотъ заключенія, къ которымъ приводятъ его полученныя опытами данныя:

„Вслѣдъ за установленіемъ—читаемъ мы l. c. стр. 263—нѣкоторой разницы давленія въ двухъ поперечныхъ сѣченіяхъ древесины, въ послѣдней начинается перемѣщеніе ея содержимаго въ ту сторону, куда напоръ убываетъ. Токъ этотъ, однако, не имѣетъ

¹) l. c.: глава V.
²) l. c.: глава VI.

стаціонарнаго характера: въ начальныхъ стадіяхъ количество воды, поступающее въ сѣченіе, сообщенное съ напорнымъ сосудомъ, или вытекающее изъ сѣченія, подвергаемаго сосанію,—всегда превышаетъ то количество воды, которое въ первомъ случаѣ вытекаетъ, во второмъ случаѣ втекаетъ у противоположнаго конца фильтрующаго куска. Такимъ образомъ, въ этотъ періодъ неустановившагося тока фильтруемая жидкость скопляется или уменьшается въ фильтрующемъ тѣлѣ

Однако, мало-по-малу разница быстротъ перемѣщенія жидкости у конечныхъ сѣченій начинаетъ сглаживаться. Токъ постепенно стремится принять стаціонарный характеръ и поступленіе или отдача воды у одного сѣченія начинаютъ дѣлаться все менѣе и менѣе измѣняющимися и все болѣе и болѣе близкими къ соотвѣтствующему процессу у противоположнаго сѣченія. Вслѣдствіе этого дальнѣйшее обогащеніе или обѣднѣніе фильтрующаго ствола водой (по крайней мѣрѣ практически) прекращается“.

Затѣмъ авторъ разсматриваетъ различныя стадіи тока, которыя наблюдаются при внезапномъ обращеніи напора или сосанія на сѣченіе испытуемаго отрѣзка древесины, у того и другого конца его. Очень важны указанія автора относительно времени наступленія стаціонарнаго состоянія тока.

Дальнѣйшее изученіе общаго характера движеній содержимаго древесины, изученіе распространенія давленія въ содержимомъ древесины и разсмотрѣніе наблюдавшихся явленій привели автора къ мысли, что причину характерныхъ особенностей тока въ древесинѣ слѣдуетъ искать въ присутствіи въ содержимомъ мельчайшихъ пузырьковъ газа [1]). Опыты съ моделями и въ особенности съ колоннами песка, пропитаннаго водой, содержащей пузырьки воздуха, вполнѣ подтвердили соображенія автора.

Къ сожалѣнію, я принужденъ ограничиться этими краткими указаніями и выдержками изъ капитальнаго труда Е. Ф. Вотчала и не могу входить въ разсмотрѣніе его чрезвычайно интересныхъ соображеній относительно состоянія тока въ высокихъ деревьяхъ объ „эластическихъ обкладкахъ“, значеніи концевыхъ двигателей

[1]) l. c.: глава VIII.

и многомъ другомъ, ибо это черезчуръ далеко отвлекло бы насъ отъ главнаго предмета нашего изслѣдованія.

Сближеніе древесины съ пескомъ, сдѣланное Е. Ф. Вотчаломъ, имѣло чрезвычайно важныя послѣдствія.

Къ тому времени движеніе воды въ пескахъ было разносторонне изслѣдовано и оставалось лишь распространить на случай движенія воды по древесинѣ установленныя тамъ закономѣрности и мы получали стройную математическую теорію процесса. Проф. Н. Е. Жуковскій, которому теорія движенія воды въ пескахъ многимъ обязана, познакомившись съ изслѣдованіемъ Е. Ф. Вотчала, тотчасъ же это и сдѣлалъ.

17 декабря 1897 года въ соединенномъ засѣданіи ботаническаго и физическаго отдѣленій Общества Любителей Естествознанія въ Москвѣ онъ намѣтилъ въ главныхъ чертахъ теорію движенія воды въ растеніи, опираясь на изслѣдованія Е. Ф. Вотчала, который сообщилъ о нихъ въ томъ же засѣданіи [1]).

Еще въ 1889 году Н. Е. Жуковскій [2]) на основаніи закона Darcy о пропорціональности силы сопротивленія песковъ первой степени скорости далъ уравненія движенія воды въ пескахъ въ такомъ видѣ:

$$v_1 = -k\frac{d}{dx}\xi,\quad v_2 = -k\frac{d}{dy}\xi,\quad v_3 = -k\frac{d}{dz}\xi \;\ldots\ldots \qquad (1)$$

гдѣ v_1, v_2, v_3—три компонента скорости по прямоугольнымъ осямъ координатъ, а функція ξ, если жидкость находится подъ дѣйствіемъ силы тяжести, представляетъ собой піезометрическій напоръ воды въ данной точкѣ песковъ.

„...фор. (1) показываютъ—пишетъ Н. Е. Жуковскій,—что *вода въ пескахъ должна течь по нормальному направленію къ поверхностямъ равнаго піезометрическаго напора въ ту сторону, куда напоръ убываетъ* [3]). Если назовемъ черезъ dn элементъ нормали, то по фор. (1) можемъ написать:

$$v = -k\frac{d\xi}{dn} \qquad (2)$$

---

[1]) Цитирую по краткому сообщенію въ Bot. Centrbl.

[2]) Ж. Р. Ф.-Х. О. 1889. Томъ XXI. вып. 1. Физ. Отд.: 1.

[3]) Курсивъ автора.

Показавъ, что функція ξ „удовлетворяетъ уравненію Лапласа“:

$$\frac{d^2\xi}{dx^2}+\frac{d^2\xi}{dy^2}+\frac{d^2\xi}{dz^2}=0 \qquad (3)$$

Н. Е. Жуковскій заключаетъ: „Такъ какъ ур. (2) и (3) суть тѣ самыя, которыми рѣшаются вопросы о распространеніи теплоты, то *анализъ движенія водъ въ пескахъ на основаніи закона Дарси тождественъ съ анализомъ движенія теплоты, причемъ роль температуры играетъ піезометрическій напоръ, и роль количества тепла— количество протекающей жидкости*“ [1]).

Теперь (въ 1897 г.) онъ перенесъ это обобщеніе на случай движенія воды въ древесинѣ и показалъ, пользуясь данными Е. Ф. Вотчала, что движеніе жидкости въ растеніи происходитъ аналогично распространенію тепла въ безконечной стѣнѣ [2]).

Конечно, указанная аналогія не единственная: можно было бы, напр., говорить объ аналогіи съ диффузіей или нѣкоторыми другими процессами, для которыхъ имѣютъ мѣсто тѣ же уравненія, что и для теплопроводности [3]). Но на нихъ останавливаться мы не будемъ, ибо это совершенно не входитъ въ нашу задачу.

---

[1]) Курсивъ автора.

[2]) Я принужденъ ограничиться этимъ краткимъ указаніемъ относительно чрейзвычайно важнаго для насъ доклада Н. Е. Жуковскаго, ибо несмотря на всѣ свои усилія, я не могъ достать его (повидимому, онъ не былъ напечатанъ), и знаю о немъ лишь по краткому сообщенію въ Bot. Centrbl. которое привожу полностью.

Въ отдѣлѣ „Оригинальныхъ сообщеній Ученыхъ Обществъ“—Bd. LXXVII. s. 337. 1899—помѣщено:

Prof. N. Schukowsky machte eine Bemerkung: „*Ueber die mathematische Theorie der Bewegung des Wassers in der Pflanze*“.

Der Verf. entdeckte ein neues Gesetz der Wasserbewegung in der Mitte, welche abwechselnd aus festen Theilchen und Luftblasen besteht. Verf. benutzte einige gegebene Grössen aus der Dissertation des Prof. E. Wottschal, bearbeitete diese Frage mathematisch und entdeckte, dass die Wasserbewegung in der Pflanze mit dem Gesetze der Verbreitung der Wärme in der unendlichen Wand analog ist. Diese Entdeckung erklärt die Wasserbewegung in der Pflanze aus der Wirkung der physikalischen Kräfte.

[3]) *K. Waitz*, говоря о диффузіи, пишемъ въ Hand. d. Phys. Winkelmann s. 1416: „Der Vorgang ist also, wie schon *Fick* für die Diffusion von Flüssigkeiten annahm, dem der Wärmeleitung in einem Stabe, dessen Enden

Резюмируя все вышеизложенное, мы можемъ сказать, что благодаря экспериментальной работѣ Е. Ф. Вотчала и теоретическимъ изслѣдованіямъ Н. Е. Жуковскаго вопросъ о законахъ движенія воды въ растеніи принялъ новое направленіе и сразу же сталъ на твердую почву математической теоріи.

Теперь обратимся къ вопросу о сопротивленіи.

III.

„Простѣйшій случай—пишетъ Н. Е. Жуковскій [1])—представляетъ намъ движеніе жидкости, проникающей въ вертикальномъ направленіи черезъ горизонтальный слой песковъ ширины h, на верхней части котораго имѣется напоръ ξ_1, а на нижней ξ_2. Мы удовлетворяемъ уравненію (3) и граничнымъ условіямъ положеніемъ:

$$\xi = \xi_1 - \frac{\xi_1 - \xi_2}{h} z ,$$

гдѣ z—разстояніе отъ верхняго слоя. Скорость теченія жидкости по фор. (1) будетъ

$$v = k \frac{\xi_1 - \xi_2}{h}; \quad . \; . \; . \; . \qquad (5)$$

а количество Q протекающей жидкости выразится чрезъ

$$Q = k \lambda \frac{\xi_1 - \xi_2}{h} s , \qquad (6)$$

---

ungleiche Temperatur haben, vollkommen analog und seine Theorie also ganz der Fourierschen Theorie der Wärmeleitung nachzubilden, in der an Stelle der Temperatur die Dichtigkeit ρ, oder der Partialdruck p des einen Gases tritt“.

У *J. J. Tomson'a* („Нач. Мат. Теор. Электр. и Магн.“ русскій переводъ подъ ред. проф. А. И. Садовскаго: стр. 309) читаемъ: „Эти уравненія по формѣ тождественны уравненіямъ, опредѣляющимъ теченіе теплоты вслѣдствіе теплопроводности; отсюда мы видимъ, что проникновеніе токовъ и магнитной силы внутрь металла происходитъ по тѣмъ же самымъ законамъ, какъ и проникновеніе температуры съ поверхности внутрь въ томъ случаѣ, если поверхность металла сначала нагрѣть и потомъ предоставить теплотѣ проникать внутрь“.

[1]) l. c.: 4.

гдѣ s—площадь горизонтальнаго сѣченія слоя и λ—коэффиціентъ насыщенности песковъ... Что касается коэффиціента сопротивленія k, то полагая въ фор. (5) $\xi_1 - \xi_2 = h$, видимъ, что *коэффиціентъ сопротивленія* k *представляетъ скорость протекающей въ вертикальномъ направленіи воды чрезъ горизонтальный слой песковъ подъ дѣйствіемъ своего собственнаго вѣса*“ [1]).

Совершенно подобную же формулу даетъ Lueger [2]):

$$k = \frac{lQ}{FH},$$

гдѣ l—толщина фильтрующаго слоя песка, Q—количество (объемъ) воды, протекающей въ 1 секунду, F—водопропускающая поверхность фильтра и H—рабочая высота напора.

„k—по опредѣленію автора—представляетъ собой практическій коэффиціентъ, опредѣляемый путемъ опыта и различный для различныхъ матеріаловъ“...

Я не знаю, почему Н. Е. Жуковскій величину k называетъ коэффиціентомъ сопротивленія. По смыслу это есть коэффиціентъ водопроводности. Мы такъ и будемъ называть ее въ дальнѣйшемъ; подъ именемъ же коэффиціента сопротивленія будемъ разумѣть величину $r = \frac{1}{k}$.

Обратимся послѣ этихъ замѣчаній къ движенію воды черезъ древесину подъ дѣйствіемъ напора.

Въ виду того, что въ этомъ случаѣ, какъ мы видѣли выше, процессъ подчиняется тѣмъ же самымъ закономѣрностямъ, мы можемъ разсуждать слѣдующимъ образомъ.

Представимъ себѣ отрѣзокъ древесины, однимъ концомъ прикрѣпленный къ напорной трубкѣ, уровень жидкости въ которой поддерживается на одной и той же высотѣ H. Если отрѣзокъ расположенъ горизонтально, то, очевидно, на одномъ сѣченіи его будетъ господствовать напоръ H, на другомъ напоръ будетъ равенъ

---

[1]) Курсивъ автора.

[2]) Люгеръ. „Водоснабженіе городовъ“, переводъ инж.-техн. Л. А. Боровича. 1904, стр. 806.

0. При установившемся движеніи объемъ V воды, протекающій черезъ данный отрѣзокъ, въ теченіе времени t пропорціоналенъ напору H, водопропускающей площади отрѣзка q, и обратно пропорціоналенъ длинѣ отрѣзка L, и мы можемъ написать

$$V = kH \frac{q}{L} t \qquad (7)$$

Коэффиціентъ водопроводности k представляетъ собой объемъ воды, проносящійся черезъ единицу водопропускающей площади и единицу длины нашего отрѣзка въ единицу времени подъ дѣйствіемъ напора, равнаго единицѣ [1]). Если мы выразимъ напоръ въ динахъ на кв. сантиметръ, т. е. вмѣсто H напишемъ Hsg, гдѣ s—плотность жидкости, выполняющей напорную трубку, и g—ускореніе тяжести, то фор. (7) приметъ видъ

$$V = kHsg \frac{q}{L} t \qquad (8)$$

и позволитъ намъ вычислить k въ абсолютныхъ единицахъ.

Форм. (8) вполнѣ ясно опредѣляетъ кругъ измѣреній, которыя должны быть произведены для достиженія намѣченной цѣли. Постановка опытовъ, ею предрѣшаемая, вполнѣ ясна. Къ ней мы обратимся позже. Теперь же разсмотримъ слѣдующій случай.

Допустимъ, что съ нѣкотораго момента $t = 0$ мы перестаемъ поддерживать уровень жидкости въ напорной трубкѣ на одной и той же высотѣ; вслѣдствіе этого высота столба жидкости въ ней по мѣрѣ фильтраціи будетъ падать и мы будемъ имѣть передъ собой нѣкоторое постепенно-замедленное движеніе. Положимъ, что за время t уровень жидкости въ трубкѣ опустился настолько, что высота напорнаго столба пала до величины H. Въ слѣдующій безконечно-малый промежутокъ времени dt уровень жидкости въ трубкѣ опустится на безконечно-малую величину dH. Въ теченіе

---

[1]) Сопротивленіемъ напорной трубки можно пренебречь, разъ она достаточно широка: оно въ такомъ случаѣ очень мало сравнительно съ сопротивленіемъ древесины и не превосходитъ вообще предѣловъ погрѣшности опыта.

времени dt мы можемъ считать высоту напора H постоянной и согласно фор. (8) написать

$$dV = kHsg\frac{q}{L}dt \tag{9}$$

Съ другой стороны этотъ же объемъ dV, очевидно, равенъ площади сѣченія напорной трубки F, умноженной на высоту dH, т. е.

$$dV = FdH$$

Подставивъ найденное выраженіе для dV въ фор. (9) и замѣтивъ, что dH, какъ отрицательное приращеніе H, должно быть взято съ знакомъ минусъ, имѣемъ

$$-FdH = kHsg\frac{q}{L}dt \tag{10}$$

Откуда

$$-\frac{FL}{sgq}\int\frac{dH}{H} = k\int dt$$

или

$$-\frac{FL}{sgq}\ln H = kt + C$$

Интеграціонная константа находится изъ условія: при $t = 0$ $H = H_0$

$$-\frac{FL}{sgq}\ln H_0 = C$$

Вычитая изъ перваго выраженія второе, имѣемъ

$$\frac{FL}{sgq}\ln\frac{H_0}{H} = kt$$

Откуда

$$k = \frac{FL}{sgq}\frac{1}{t}\ln\frac{H_0}{H} \tag{11}$$

Или, переходя отъ натуральныхъ логариѳмовъ къ обыкновеннымъ,

$$k = 2,30259 \frac{FL}{sgq} \frac{1}{t} \log \frac{H_0}{H} \qquad (11a)$$

Вообще, если въ теченіе времени наблюденія t уровень въ напорной трубкѣ палъ отъ высоты H_m до H_n, то имѣемъ

$$k = 2,30259 \frac{FL}{sgq} \frac{1}{t} \log \frac{H_m}{H_n} \qquad (11b)$$

Такимъ образомъ, произведя соотвѣтствующія измѣренія, мы можемъ вычислить по фор. (11b) абсолютное значеніе k.

Однако, разсужденіе, приведшее насъ къ фор. (11), допустимо лишь въ томъ случаѣ, если мы оперируемъ съ короткими отрѣзками древесины, ибо въ противномъ случаѣ отклоненія въ ходѣ фильтраціи, вызываемыя особенностями нашего объекта, становятся настолько чувствительны, что ими нельзя пренебречь при вычисленіяхъ.

Формулы же, годныя при любой длинѣ испытуемаго отрѣзка, мы можемъ получить, исходя изъ общей теоріи движенія воды въ древесинѣ, уже намѣченной въ главныхъ чертахъ, какъ мы видѣли выше, Н. Е. Жуковскимъ.

Подобно формулѣ Fourier[1]), или же диффузіонной формулѣ Fick'a, которая, какъ извѣстно, была построена по аналогіи съ первой, мы можемъ написать

$$dV = -k \frac{\partial H}{\partial x} \omega dt \qquad (12)$$

т. е. что объемъ воды, проносящійся черезъ поперечное сѣченіе ω отрѣзка древесины, расположеннаго горизонтально въ направленіи растущихъ x и убывающихъ H (начало координатъ принимается въ плоскости сѣченія отрѣзка, на которое обращенъ напоръ), пропорціоналенъ паденію напора $\frac{\partial H}{\partial x}$, площади сѣченія ω и времени dt; k—коэффиціентъ водопроводности.

---

[1]) Fourier. „Théorie analytique de la chaleur". Paris. 1822, p. 92.

Если теперь мы будемъ имѣть въ виду объемъ древесины, заключенный между двумя параллельными поперечными сѣченіями, отстоящими другъ отъ друга на разстояніи ∂x, то по предыдущему количество воды, втекающее въ этотъ объемъ черезъ первое сѣченіе (абсцисса x), выразится

$$(dV)_x = -k\left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)_x \omega dt$$

Количество же воды, вытекающее въ то же время черезъ противоположное сѣченіе, будетъ

$$(dV)_{x+dx} = -k\left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)_{x+dx} \omega dt$$

По теоремѣ Taylor'а, отбрасывая безконечно-малыя величины высшихъ порядковъ, имѣемъ

$$\left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)_{x+dx} = \left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)_x + \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} dx$$

и, слѣдовательно,

$$(dV)_{x+dx} = -k\left[\left(\frac{\partial H}{\partial x}\right)_x + \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} dx\right] \omega dt$$

Разница между количествами, втекающимъ и вытекающимъ, такимъ образомъ равняется

$$k\omega \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} dx dt$$

Это есть то количество воды, которымъ обогатился нашъ объемъ древесины въ теченіе времени dt.

Съ другой стороны, очевидно, оно же можетъ быть выражено черезъ

$$c\omega \frac{\partial H}{\partial t} dx dt,$$

гдѣ c — водоемкость древесины, т. е. тотъ объемъ воды, который нужно вдавить въ кубическій сантиметръ древесины для того, чтобы повысить въ немъ піезометрическій напоръ на единицу избранной шкалы.

Соединяя знакомъ равенства оба предыдущія выраженія, получаемъ

$$k\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} = c\frac{\partial H}{\partial t} \tag{13}$$

Такимъ образомъ мы пришли къ общему [1]) аналитическому выраженію перемѣннаго состоянія воднаго тока при фильтраціи черезъ древесину.

Для случая стаціонарнаго состоянія, когда H отъ t не зависитъ, имѣемъ

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} = 0 \tag{14}$$

т. е. уравненіе, къ которому пришелъ Н. Е. Жуковскій въ цитированной выше работѣ.

Ур. (13) имѣетъ для насъ чрезвычайно важное значеніе: съ помощью его могутъ быть рѣшены любыя задачи, относящіяся къ случаю фильтраціи воды черезъ древесину.

Интегралъ дифференціальнаго ур. (13), какъ извѣстно [1]), найдется, если положить искомую функцію H равной нѣкоторой кон-

---

[1]) Въ настоящей работѣ я ограничиваюсь разсмотрѣніемъ лишь случая движенія въ продольномъ направленіи, т. е. случая, когда H не зависитъ отъ y и z.

[2]) Приводимый здѣсь анализъ процесса фильтраціи черезъ древесину построенъ подобно анализу движенія теплоты въ *Neumann*'овскомъ стержнѣ (Ann. ch. et phys. 1862. (3) 66, p. 183), процесса диффузіи, какъ въ опытахъ Loschmidt'a (Sitzber. Akad. Wien. 1870. Bd. LXI. Abt. II: 367); теорію см.: *Helmholtz* „Vorlesungen über Theorie der Wärme". 1903: 69 ff.; *Kirchhoff* „Vorlesungen über die Theorie der Wärme". 1894: 35; *Stefan* „Über das Gleichgewicht und die Bewegung, insbesondere die Diffusion von Gasgemengen" (Sitzb. Akad. Wien. 1871. Bd. LXIII. Abt. II: 63).

Рѣшеніе ур. (13) см. также въ руководствахъ, напр. Schloemilchs Handbuch der Mathematik. Bd. III: 392. 1904. *Лоренцъ*. „Элементы высшей математики" 1908. II. § 485 и т. п.

стантѣ, умноженной на показательную функцію независимой перемѣнной. Въ данномъ случаѣ имѣется двѣ независимыхъ перемѣнныхъ, x и t; относительно каждой H должно имѣть указанную форму, такъ что его слѣдуетъ положить равнымъ произведенію двухъ показательныхъ функцій:

$$H = Ae^{at + bx} \tag{15}$$

Значеніе a и b найдутся, если написанную для H функцію подставить въ ур. (13). Имѣемъ

$$kb^2Ae^{at + bx} = caAe^{at + bx}$$

Отсюда находимъ, что a и b должны удовлетворять условію:

$$kb^2 = ca \tag{16}$$

Въ нашемъ случаѣ по мѣрѣ фильтраціи жидкости черезъ отрѣзокъ напоръ непрерывно убываетъ; поэтому въ ур. (15) a должно быть отрицательнымъ, ибо положительное a означало бы, что съ теченіемъ времени напоръ безгранично растетъ. Слѣдовательно и b^2—величина отрицательная, а b—мнимая и мы ее можемъ положить равной $i\beta$; показательная же функція координаты x въ такомъ случаѣ будетъ:

$$e^{i\beta x} = \cos(\beta x) + i\sin(\beta x)$$

Такимъ образомъ мы можемъ написать для (15) два частныхъ рѣшенія:

$$H = Ae^{at}\cos(\beta x) \tag{17}$$

$$H = Ae^{at}\sin \beta x) \tag{18}$$

Граничныя условія, которымъ должно удовлетворять рѣшеніе, въ разсматриваемомъ случаѣ слѣдующія:

1) при x=0, т. е. у сѣченія, на которое обращенъ дѣйствующій напоръ, для любого t должно быть $\frac{\partial H}{\partial x} = 0$, такъ какъ здѣсь не происходитъ вытеканія воды въ направленіи изнутри кнаружи.

2) У противоположнаго сѣченія, т. е. при $x = L$ (длина отрѣзка), очевидно, для любого t, $H = 0$.

Изъ вышеприведенныхъ частныхъ рѣшеній лишь (17) удовлетворяетъ первому условію.

Чтобы было удовлетворено и второе условіе, необходимо и достаточно, чтобы

$$\cos(\beta L) = 0$$

Откуда

$$\beta = \frac{n\pi}{2L},$$

гдѣ $n = 1, = 3, = 5, = 7, = \ldots$

Такимъ образомъ мы получаемъ рядъ значеній для β

$$\beta_1 = \frac{\pi}{2L}, \quad \beta_2 = \frac{3\pi}{2L}, \quad \beta_3 = \frac{5\pi}{2L} \text{ и т. д.}$$

Согласно же (16) мы имѣемъ

$$a = -\frac{k}{c}\beta^2$$

Подставляя сюда полученныя значенія β, составляемъ для a соотвѣтствующій рядъ:

$$a_1 = -\frac{\pi^2 k}{4L^2 c}, \quad a_2 = -\frac{9\pi^2 k}{4L^2 c}, \quad a_3 = -\frac{25\pi^2 k}{4L^2 c} \text{ и т. д.}$$

Наложеніемъ отдѣльныхъ частныхъ рѣшеній H мы получаемъ:

$$H = A_1 e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't} \cos\left(\frac{\pi}{2L}x\right) + A_2 e^{-\frac{9\pi^2}{4L^2}k't} \cos\left(\frac{3\pi}{2L}x\right) + A_3 e^{-\frac{25\pi^2}{4L^2}k't} \cos\left(\frac{5\pi}{2L}x\right) + \ldots, \quad (19)$$

гдѣ

$$k' = \frac{k}{c}.$$

Для того, чтобы вычислить коэффиціенты А, мы должны знать $H = F(x)$ для $t = 0$, т. е. начальное распредѣленіе піезометрическаго напора въ нашемъ отрѣзкѣ.

Если мы будемъ исходить отъ стаціонарнаго тока, то нетрудно получить эту функцію. Въ самомъ дѣлѣ въ этомъ случаѣ ур. (13), какъ мы видѣли выше, принимаетъ видъ:

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} = 0$$

Откуда

$$\frac{\partial H}{\partial x} = M$$

и

$$H = Mx + N, \tag{20}$$

гдѣ M и N—постоянныя, которыя могутъ быть найдены на основаніи условій, что при $x = 0$ $H = H_0$ и при $x = L$ $H = 0$.

Находимъ

$$N = H_0$$

$$M = -\frac{H_0}{L}$$

Подставляя въ (20), имѣемъ

$$H = H_0 - \frac{H_0}{L} x \tag{21}$$

Такимъ образомъ, если въ начальный моментъ опыта токъ имѣлъ стаціонарный характеръ, коэффиціенты А должны имѣть такія значенія, чтобы для $t = 0$ было удовлетворено условіе (21), т. е. чтобы

$$A_1 \cos\left(\frac{\pi}{2L} x\right) + A_2 \cos\left(\frac{3\pi}{2L} x\right) + A_3 \cos\left(\frac{5\pi}{2L} x\right) + \ldots\ldots = H_0 - \frac{H_0}{L} x$$

Вычисленіе въ этомъ случаѣ даетъ:

$$A_1 = \frac{2}{L}\int_0^L \left(H_0 - \frac{H_0}{L} x\right) \cos\left(\frac{\pi x}{2L}\right) dx = \frac{8H_0}{\pi^2},$$

$$A_2 = \frac{2}{L}\int_0^L \left(H_0 - \frac{H_0}{L}x\right)\cos\left(\frac{3\pi}{2L}x\right)dx = \frac{8H_0}{9\pi^2},$$

$$A_3 = \frac{2}{L}\int_0^L \left(H_0 - \frac{H_0}{L}x\right)\cos\left(\frac{5\pi}{2L}x\right)dx = \frac{8H_0}{25\pi^2};$$

. . . .

$$A_n = \frac{2}{L}\int_0^L \left(H_0 - \frac{H_0}{L}x\right)\cos\left[\frac{(2n-1)\pi}{2L}x\right]dx = \frac{8H_0}{(2n-1)^2\pi^2}$$

Вставивъ найденныя значенія коэффиціентовъ A въ ур. (19), имѣемъ

$$= \frac{8H_0}{\pi^2}\left[e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't}\cos\left(\frac{\pi}{2L}x\right) + \frac{1}{9}e^{-\frac{9\pi^2}{4L^2}k't}\cos\left(\frac{3\pi}{2L}x\right) + \frac{1}{25}e^{-\frac{25\pi^2}{4L^2}k't}\cos\left(\frac{5\pi}{2L}x\right) + \dots\right]$$

При $x = 0$, т. е. для сѣченія, на которое обращенъ напоръ, имѣемъ

$$H = \frac{8H_0}{\pi^2}\left(e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't} + \frac{1}{9}e^{-\frac{9\pi^2}{4L^2}k't} + \frac{1}{25}e^{-\frac{25\pi^2}{4L^2}k't} + \dots\right) \qquad (22)$$

Если положить $e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}t} = a$, то безконечный рядъ, стоящій въ правой части (22), принимаетъ видъ:

$$a^{k'} + \frac{1}{9}a^{9k'} + \frac{1}{25}a^{25k'} + \dots$$

n-й членъ этого ряда будетъ:

$$\frac{\left(a^{k'}\right)^{(2n-1)^2}}{(2n-1)^2},$$

а n + 1-й членъ:

$$\frac{\left(a^{k'}\right)^{(2n+1)^2}}{(2n+1)^2}$$

Условіе сходимости этого ряда:

$$\left(a^{8k'}\right)^{\infty} < 1$$

будетъ выполнено въ томъ случаѣ, если $a^{8k'}$ — правильная дробь.

Въ нашемъ случаѣ, какъ будетъ ясно изъ дальнѣйшаго, это условіе удовлетворено.

Такимъ образомъ изъ ур. (22) можетъ быть вычислено k', такъ какъ всѣ остальныя величины извѣстны; если же кромѣ того извѣстно и c, то можетъ быть найденъ и коэффиціентъ k.

Вычисленіе тѣмъ болѣе облегчается, что съ теченіемъ времени—которое тѣмъ короче, чѣмъ больше водопроводность отрѣзка, чѣмъ короче его длина и чѣмъ меньше его водоемкость—первый членъ ряда пріобрѣтаетъ все болѣе и болѣе преобладающее значеніе, такъ что по истеченіи нѣкотораго времени можно, не дѣлая чувствительной ошибки, ограничиться имъ.

Для иллюстраціи я приведу слѣдующій примѣръ.

Въ одномъ изъ моихъ опытовъ вода фильтровалась черезъ отрѣзокъ Amelanchier canadensis длиною въ 89,64 cm.; въ начальный моментъ опыта высота напорнаго столба жидкости равнялась 93,79 cm.; по истеченіи 1470 sec. она пала до 46,55 cm. Обрывая рядъ въ ур. (22) на первомъ членѣ мы имѣемъ

$$\frac{H\pi^2}{8Ho} = e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't}$$

Подставляя сюда вышеприведенныя значенія H, H_0 и t, и вычисляя, получаемъ

$$k' = 1,0867$$

Обрывая рядъ на 2-мъ членѣ, имѣемъ

$$\frac{H\pi^2}{8Ho} = e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't} + \frac{1}{9}e^{-\frac{9\pi^2}{4L^2}k't}$$

Положивъ $e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't} = x$ и вычисливъ $\frac{H\pi^2}{8Ho}$, получаемъ

$$x + \frac{1}{9}x^9 - 0{,}612231 = 0$$

Отсюда нетрудно опредѣлить x, примѣняя Newton'овъ способъ приближеннаго вычисленія и не забывая условія, даннаго Fourier: $f(x_1)$ и $f''(x_1)$ должны имѣть одинаковые знаки, если x_1 есть исходное значеніе x.

Вычисливъ x съ точностью до 5-го десятичнаго знака, имѣемъ

$$e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't} = 0{,}610914$$

Откуда

$$k' = 1{,}091716$$

Отличается отъ предыдущаго приблизительно на $0{,}46\%$, величину меньшую, какъ увидимъ, вѣроятной погрѣшности средняго вывода моихъ опытовъ.

Обрывая рядъ на 3-мъ членѣ, мы имѣемъ

$$x + \frac{1}{9}x^9 + \frac{1}{25}x^{25} - 0{,}612231 = 0$$

Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ съ точностью до 7-го десятичнаго знака

$$e^{-\frac{\pi^2}{4L^2}k't} = 0{,}61091383$$

Откуда

$$k' = 1{,}091717$$

Отличается отъ k′, вычисленнаго при двухъ членахъ ряда, лишь на 0,000001 или са. 0,00009%.

Но и разница между значеніями k′, вычисленными при одномъ и при двухъ членахъ, съ теченіемъ времени быстро убываетъ. Такъ, въ томъ же опытѣ еще черезъ 228,6 sec. высота напора пала до 41,25 cm.

Поступая такъ же, какъ и раньше, мы найдемъ, что разница между значеніями k′ въ томъ и другомъ случаѣ составляетъ лишь са. 0,14%.

Еще черезъ 244,2 sec., когда напоръ палъ до 36,01 cm., эта разница составляла всего лишь са. 0,008%.

Такимъ образомъ мы видимъ, что по истеченіи нѣкотораго времени первый членъ ряда пріобрѣтаетъ настолько преобладающее значеніе, что при вычисленіяхъ совершенно смѣло, не дѣлая чувствительной ошибки, можно ограничиться лишь имъ однимъ, что́, конечно, значительно облегчаетъ работу.

Желая вычислить k, пользуясь ур. (19), кромѣ величинъ, съ которыми мы до сихъ поръ оперировали, мы должны знать еще и c, т. е. водоемкость нашей древесины. Эта величина должна быть опредѣлена отдѣльно опытомъ.

Однако мнѣ до сихъ поръ не удалось найти способа опредѣленія ея, свободнаго отъ упрековъ.

Поэтому въ настоящемъ изслѣдованіи я ограничиваюсь лишь данными опытовъ съ короткими отрѣзками древесины, для которыхъ можетъ быть допущена фор. (11).

Прежде чѣмъ перейти къ описанію приборовъ, употреблявшихся мною при опытахъ, самихъ опытовъ и ихъ результатовъ, я долженъ остановиться еще на нѣкоторыхъ пунктахъ общаго характера.

Прежде всего о размѣрѣ коэффиціента k и нѣкоторыхъ другихъ величинъ.

Изъ фор. (8), (11) и (12) опредѣляется

$$[k] = \frac{L^3T}{M}$$

Далѣе, если мы въ фор. (9) положимъ $\frac{k}{L} = k'$, то получимъ

$$[k'] = \frac{L^2T}{M}$$

Размѣръ же соотвѣтствующаго коэффиціента сопротивленія $r' = \frac{1}{k'}$ будетъ:

$$[r'] = \frac{M}{L^2T}$$

Какъ извѣстно, такой же размѣръ имѣютъ:

Navier'овъ коэффиціентъ внѣшняго тренія жидкости [1]):

$$[\lambda] = \frac{M}{L^2T}$$

и Newton'овъ коэффиціентъ внѣшней теплопроводности [2]):

$$[h] = \frac{M}{L^2T}$$

Формула же (11) совершенно тождественна съ таковой для послѣдняго коэффиціента [3]):

$$[h] = \frac{c}{S\tau} \lg \frac{T_0}{T}$$

Такимъ образомъ паденіе высоты столба жидкости въ напорной трубкѣ при фильтраціи воды черезъ древесину совершенно подобно паденію температуры охлаждающагося тѣла.

Напишемъ фор. (9) въ такомъ видѣ:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{Hsgq}{rL} \qquad (23)$$

---

[1]) Ср. Хвольсонъ. „Курсъ физики". I: 537.

[2]) Хвольсонъ, l. c. III: 268.

[3]) Тамъ же: 251.

Произведеніе Hsgq выражаетъ собой дѣйствующую силу, какъ то явствуетъ и изъ его размѣра:

$$[Hsgq] = \frac{ML}{T^2}$$

rL—сопротивленіе нашего отрѣзка; если теперь $\frac{dV}{dt}$ мы назовемъ силой воднаго тока, то можемъ прочесть (23) аналогично закону Ohm'а:

$$\text{Сила воднаго тока} = \frac{\text{вододвижущая сила}}{\text{сопротивленіе}}.$$

Далѣе, если напишемъ выраженіе (23) въ видѣ:

$$rL\frac{dV}{dt} = Hsgq,$$

то, очевидно, лѣвая часть равенства имѣетъ то же физическое значеніе, что и правая, т. е. выражаетъ собой силу, какъ это подтверждается и ея размѣромъ:

$$\left[rL\frac{dV}{dt}\right] = \frac{ML}{T^2}$$

Ясно, что это есть сила сопротивленія нашего отрѣзка древесины движенію воды черезъ него.

Отсюда дѣлаемъ выводъ:

Если мы желаемъ узнать силу сопротивленія даннаго участка ствола, стебля или вѣтви при данной силѣ воднаго тока $\frac{dV}{dt}$, то мы должны эту величину умножить на длину L даннаго участка и на коэффиціентъ сопротивленія r данной древесины.

Этотъ выводъ учитъ насъ оперировать съ находимыми экспериментально коэффиціентами сопротивленія и, я думаю, во многихъ случаяхъ можетъ быть полезенъ при расчетѣ работы, совершаемой въ растеніи противъ силъ сопротивленія при движеніи въ немъ жидкости.

Согласно форм. (8) и (11) для опредѣленія величины k могутъ служить два способа. Съ одной стороны, обративъ на сѣченіе испытуемаго отрѣзка напоръ воднаго столба и непрерывно поддерживая его на одной и той же высотѣ, мы можемъ измѣрить объемъ воды, протекающій черезъ древесину въ теченіе извѣстнаго времени и, опредѣливъ затѣмъ водопропускающую площадь отрѣзка, вычислить k.

Съ другой стороны, мы можемъ не поддерживать уровень жидкости въ напорной трубкѣ на одной и той же высотѣ и предоставить жидкости вытекать изъ напорной трубки черезъ испытуемый отрѣзокъ. Въ этомъ случаѣ намъ нужно лишь измѣрять время, въ теченіе котораго высота напора въ трубкѣ измѣнится на извѣстную величину.

Интересно теперь опредѣлить условія наивыгоднѣйшей постановки опытовъ, т. е. тѣ условія, при которыхъ относительная ошибка опредѣленія k имѣетъ наименьшее значеніе.

Если, измѣряя непосредственно величину x, мы опредѣляемъ Y, то относительная ошибка опредѣленія, какъ извѣстно [1]), выразится:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{f'(x)}{f(x)} \Delta x,$$

а минимальной она будетъ въ томъ случаѣ, если, во-первыхъ, измѣреніе x произведено съ возможно малой погрѣшностью Δx, и, во-вторыхъ, если расположеніе опыта такъ подобрано, что первая производная величины $\frac{f'(x)}{f(x)}$ по x равна нулю, а вторая положительна.

Обращаясь къ фор. (11), которую цѣлесообразно написать такъ:

$$k = -\frac{1}{t} \frac{FL}{sgq} \ln \frac{H_n}{H_m},$$

---

[1]) Ср., напр., Nernst. „Einf. in d. mat. Beh. d. Natur." 1898: 248 ff, Хвольсонъ. „Курсъ физики", Лоренцъ. „Элементы..." и т. п.

мы видимъ, что нашему произволу подчинены лишь величины F, L и $\frac{Hn}{Hm}$ и относительно ихъ мы можемъ выбирать.

Составимъ для нихъ выраженія $\frac{f'(x)}{f(x)}$:

$$\frac{f'(F)}{f(F)} = \frac{1}{F}, \quad \frac{f'(L)}{f(L)} = \frac{1}{L}, \quad \frac{f'(z)}{f(z)} = \frac{1}{z \ln z},$$

гдѣ для краткости $\frac{Hn}{Hm} = z$.

Первыя производныя этихъ выраженій соотвѣтственно будутъ равны:

$$-\frac{1}{F^2}, \quad -\frac{1}{L^2} \quad \text{и} \quad -\frac{\ln z + 1}{(z \ln z)^2}$$

Значенія, при которыхъ онѣ обращаются въ нуль, очевидно, слѣдующія:

$$F = \infty, \quad L = \infty \quad \text{и} \quad z = e^{-1}$$

А такъ какъ во всѣхъ трехъ случаяхъ вторыя производныя положительны, то, слѣд., это суть тѣ значенія, при которыхъ относительная ошибка имѣетъ наименьшее значеніе. Такимъ образомъ искомыя условія найдены.

Ниже, желая выяснить функціональную зависимость k отъ H и работая съ ртутнымъ напоромъ, я даю отношеніе высотъ напоровъ, отклоняющіяся отъ предписанныхъ. Однако, въ каждомъ случаѣ возможно на основаніи приводимыхъ данныхъ сдѣлать вычисленіе k, соотвѣтствующаго условіямъ наибольшей точности.

Впрочемъ отклоненія, вызываемыя этимъ отступленіемъ, невелики. Такъ, напр., рядъ послѣдовательныхъ измѣреній $k.10^5$ для послѣдовательныхъ пониженій напора въ первый разъ на 15 cm., а въ послѣдующіе каждый разъ на 5 cm. далъ:

2,62; 2,58; 2,42; 2,54, 2,35, 2,46; 2,34; 2,29; 2,23; 2,16;

въ среднемъ: 2,399, при этомъ было достигнуто отношеніе высотъ = 0,33. Непосредственное опредѣленіе $k.10^5$ дало въ этомъ

случаѣ 2,373. Разница между той и другой величиной составляетъ 0,016 или ca. 0,84% первой и не превосходитъ, какъ увидимъ ниже, вѣроятной погрѣшности средняго вывода моихъ опытовъ.

IV.

Согласно фор. (8) и (11) я пользовался при своихъ опредѣленіяхъ коэффиціента k двумя способами.

Первый состоялъ въ томъ, что опредѣлялось количество (объемъ) воды, фильтровавшееся черезъ отрѣзокъ въ теченіе опредѣленнаго времени подъ дѣйствіемъ постояннаго напора.

Второй—въ томъ, что измѣрялось время, въ теченіе котораго уровень жидкости въ калибрированной напорной трубкѣ понижался отъ одной опредѣленной высоты до другой.

Приборы, служившіе мнѣ, чрезвычайно просты. Въ первомъ случаѣ, когда фильтрація производилась подъ дѣйствіемъ напора воднаго столба, расположеніе опыта было подобно тому, какимъ пользовался въ своихъ фильтраціонныхъ опытахъ Sachs [1]), съ тѣмъ отличіемъ, что верхній напорный сосудъ былъ снабженъ трубкой постояннаго уровня и въ него непрерывно поступала вода изъ резервуара, расположеннаго выше, такъ что уровень жидкости въ немъ во время опыта строго поддерживался на одной и той же высотѣ.

Вытекавшая изъ отрѣзка жидкость собиралась либо въ узкую бюретку, либо во взвѣшенную колбочку. Въ первомъ случаѣ объемъ опредѣлялся непосредственнымъ отчетомъ дѣленій бюретки, во второмъ новымъ взвѣшиваніемъ колбочки. Вѣсъ фильтрата приводился къ пустотѣ [2]) и затѣмъ по плотности жидкости при температурѣ опыта вычислялся объемъ. Температура измѣрялась термометромъ, погруженнымъ въ фильтровавшуюся жидкость.

Варіации этого расположенія опытовъ заключались въ томъ, что напорный, давящій столбъ воды замѣнялся сосущимъ, подвѣшеннымъ къ объекту снизу. Верхній сосудъ съ постояннымъ уровнемъ сохранялся все тотъ же, мѣнялось лишь его разстояніе отъ конца

---

[1]) Arb. Bot. Inst. Würzburg 1882. II: 299.

[2]) Кольраушъ. „Рук. Физ. Изм.“ 1891: 29.

испытуемаго отрѣзка. Подвѣшиваніе сосущей колонны достигалось тѣмъ, что къ нижнему концу отрѣзка съ помощью каучука присоединялась стеклянная трубка, выполненная водой. Для того, чтобы подъ дѣйствіемъ сосанія не проникалъ извнѣ въ трубку воздухъ, кора на нѣкоторомъ протяженіи на концѣ отрѣзка снималась, каучукъ надѣвался прямо на древесину и прижимался съ помощью проволоки. Въ качествѣ объектовъ въ этихъ опытахъ служили хвойныя, такъ что исключалась опасность выдѣленія воздуха изъ водоносныхъ путей въ подвѣшенную трубку во время опыта. Надѣваніе каучука на отрѣзокъ производилось въ особой ванночкѣ подъ водой, при чемъ какъ черезъ отрѣзокъ, такъ и черезъ трубку въ это время прогонялась вода подъ давленіемъ. Такимъ образомъ достигалось совершенное выполненіе жидкостью сосущей трубки.

Дальнѣйшія варіаціи касались положенія испытуемаго отрѣзка: въ однихъ случаяхъ онъ располагался вертикально, какъ въ опытахъ Sachs'a, въ другихъ—горизонтально.

О прочихъ необходимыхъ измѣреніяхъ говорится ниже.

Однако, описаннымъ способомъ я пользовался сравнительно мало и большинство своихъ опытовъ произвелъ по способу второму, т. е. съ измѣняющимся напоромъ.

Я говорилъ уже, что въ этомъ случаѣ необходимо измѣрять время, въ теченіе котораго происходитъ опредѣленное пониженіе уровня въ напорной трубкѣ. Для этой цѣли я прибѣгъ къ автоматической электрической регистраціи. Сущность примѣненнаго мною пріема сводится къ слѣдующему: напорной жидкостью служитъ ртуть, замыкающая въ то же время электрическій токъ, идущій отъ баттареи въ обмотку электромагнитовъ, притягивающихъ перья самопишущаго прибора, и входящій въ напорную трубку черезъ впаянную въ ея стѣнку платиновую проволоку; въ моментъ, когда ртуть опускается ниже одного изъ электродовъ, расположенныхъ по длинѣ трубки, въ соотвѣтственной вѣтви токъ размыкается и упругое перо самописца, отвѣчающее данному электроду, дѣлаетъ скачокъ, выпрямляясь и отмѣчая на движущейся бумажной лентѣ моментъ размыканія тока; одно изъ перьевъ самописца соединено съ часами, регулярно замыкающими и размыкающими особую цѣпь; полученная такимъ образомъ хронограмма и позволяетъ опредѣлить

время, прошедшее отъ момента, считаемаго началомъ опыта, до момента размыканія тока въ опредѣленномъ пунктѣ, соотвѣтствующая которому высота напора извѣстна. Начальный моментъ опыта точно также отмѣчается перомъ самописца.

Такъ какъ въ цѣляхъ изслѣдованія функціональной зависимости k отъ H мнѣ нужно было получить возможно большее число зарегистрированныхъ моментовъ, то я довелъ число электродовъ до 17; изъ нихъ первый служилъ для отмѣчанія начала опыта, послѣдній вводилъ токъ въ трубку.

Электродами служили впаянныя въ стѣнку трубки платиновыя проволоки, внутренніе концы которыхъ были заострены и обращены внизъ.

Къ наружнымъ концамъ ихъ были припаяны изолированныя проволочки, концы которыхъ были поджаты подъ металлическія гнѣзда штепселей, прикрѣпленныхъ къ штативу. Такихъ гнѣздъ въ моемъ приборѣ 17, штепселей же 8—по числу перьевъ въ регистрирующемъ приборѣ. — Послѣдовательнымъ переставленіемъ штепселей могутъ быть введены въ цѣпь постепенно всѣ электроды.

Во многихъ случаяхъ пониженіе уровня въ трубкѣ происходитъ настолько медленно, что можно пользоваться лишь однимъ штепселемъ, постепенно его переставляя. Это представляетъ выгоду въ томъ отношеніи, что не расходуется напрасно лишняя электрическая энергія и, съ другой стороны, можно пользоваться болѣе узкими бумажными лентами, такъ какъ въ этомъ случаѣ можно работать съ однимъ перомъ.

Самопишущій приборъ былъ скомбинированъ мною слѣдующимъ образомъ. Въ качествѣ механизма, передвигающаго бумажную ленту, я воспользовался столикомъ съ часовымъ механизмомъ отъ ауксанометра. Этотъ столикъ несетъ 2 коническія оси, вращающіяся въ одну и ту же сторону съ одинаковой скоростью. На одну ось я надѣвалъ мѣдный полый цилиндръ отъ того же ауксанометра, а на другую укрѣплялъ подставку съ цилиндрической осью, на которую уже надѣвался роликъ бумажной ленты. Свободный конецъ этой ленты приклеивался къ поверхности указаннаго мѣднаго цилиндра. Вращаясь этотъ цилиндръ наматывалъ на себя бумажную ленту. Чтобы создать достаточное на-

тяженіе ленты, бумажный роликъ насаживался на ось такимъ образомъ, что разматываясь, онъ вращался въ сторону противоположную вращенію оси, на которой былъ насаженъ; треніе между нимъ и осью и давало необходимое натяженіе ленты. На пути между роликомъ и цилиндромъ лента опиралась на легко вращающійся цилиндрическій валикъ и въ этомъ мѣстѣ къ ней прижимались перья регистрирующаго аппарата. Описанное расположеніе видно на изображенной въ планѣ схемѣ (рис. 1).

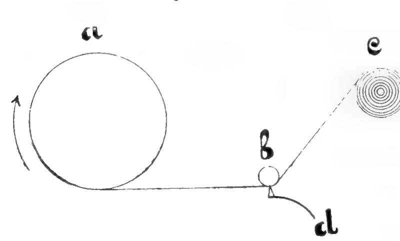


Рис. 1. *a*—мѣдный цилиндръ; *b*—валикъ, на который опирается бумажная лента; *c*—бумажный роликъ; *d*—Richard'овское перо. Стрѣлка показываетъ направленіе вращенія барабана.

Регистрирующій аппаратъ состоялъ изъ эбонитовой коробки, заключавшей въ себѣ электромагниты, сердечники которыхъ выступали черезъ отверстія въ стѣнкѣ коробки наружу. Надъ ними, т. е. сердечниками, находилось по якорю изъ мягкаго желѣза, прикрѣпленному къ концу стальной упругой полоски, противоположный конецъ которой былъ укрѣпленъ неподвижно на маленькомъ мѣдномъ угольникѣ, привинченномъ къ стѣнкѣ эбонитовой коробки. Каждый угольникъ имѣлъ небольшой винтъ, съ помощью котораго можно было измѣнять разстояніе якоря отъ соотвѣтствующаго сердечника. Къ передней боковой сторонѣ каждаго якоря было припаяно по тонкой упругой нейзильберной пластинкѣ. На концы этихъ пластинокъ надѣвались Richard'овскія перья. Рисунокъ 2 иллюстрируетъ сказанное.

Упругостью пластинки *d* перо прижималось къ бумажной лентѣ. Когда аппаратъ былъ въ ходу, токъ былъ замкнутъ и якорь притянутъ къ электромагниту, перо чертило на лентѣ тонкую линію; при размыканіи тока перо вслѣдствіе упругости пластинки *c* дѣлало скачекъ вверхъ и продолжало вести линію, но уже выше.

Я остановился на такомъ способѣ непрерывнаго писанія на томъ основаніи, что въ этомъ случаѣ удобно контролировать исправность дѣйствія электрической баттареи [1]) и, затѣмъ, дается

[1]) Источникомъ электрическаго тока служила мнѣ баттарея изъ элементовъ Meidinger'а.

полная гарантія того, что обрывъ линіи произошелъ вслѣдствіе размыканія тока, а не отъ неисправности пера.

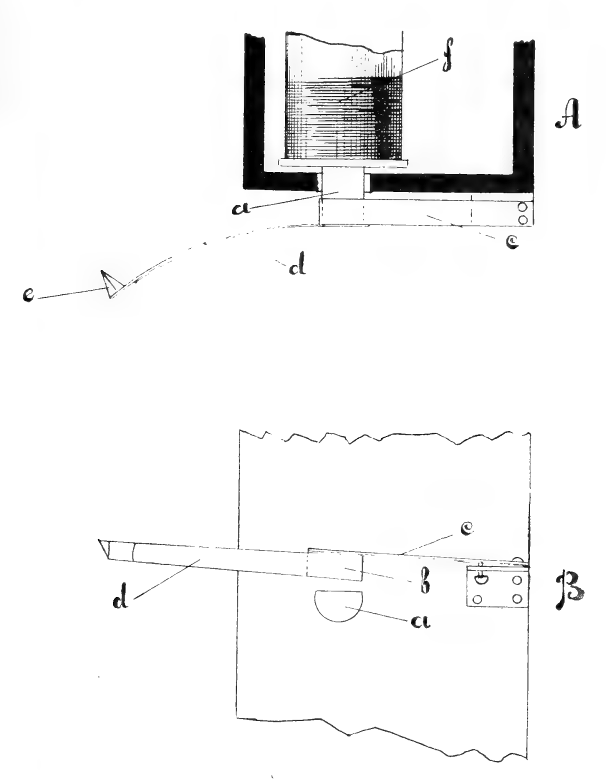


Рис. 2. *B*—рисунокъ части передней стѣнки регистрирующаго прибора[1]); *A*—то же сверху. *a*—сердечникъ электромагнита; *b*—якорь: *c*—стальная пластинка; *d*—нейзильберная пластинка, на концѣ которой надѣто Richard'овское перо *e*; *f*—электромагнитъ.

Время записывалось точно такимъ же способомъ на той же самой лентѣ. Часы замыкали токъ каждыя полминуты на двѣ секунды[2]).

---

[1]) Регистрирующій аппаратъ былъ изготовленъ благодаря любезности проф. І. І. Косоногова механикомъ Физическаго Кабинета А. Журавскимъ по моимъ чертежамъ.

[2]) Часы получали токъ особо отъ 2-хъ элементовъ Leclanche.

Полученныя такимъ путемъ хронограммы позволяли вычислять время, протекшее между двумя данными моментами размыканія тока.

Рис. 3 изображаетъ схему моего прибора для фильтраціи.

Онъ состоитъ изъ J-образной трубки, длинное колѣно которой представляетъ собой напорную трубку, несетъ электроды и на верхнемъ своемъ концѣ имѣетъ приспособленіе *a* для автоматической установки уровня ртути въ трубкѣ въ началѣ опыта всегда на одной и той же высотѣ. Электроды впаяны на разстояніи са. 5 cm. Отъ автоматическаго нуля до 1-го электрода разстояніе равно 7 cm.; вся трубка имѣетъ въ длину са. 107 cm. На изгибѣ снизу отходитъ тройничекъ, несущій кранъ съ тремя ходами. Вѣтвь *b* тройничка служитъ для наполненія прибора ртутью изъ воронки *d*, *c*— для выпусканія ртути.

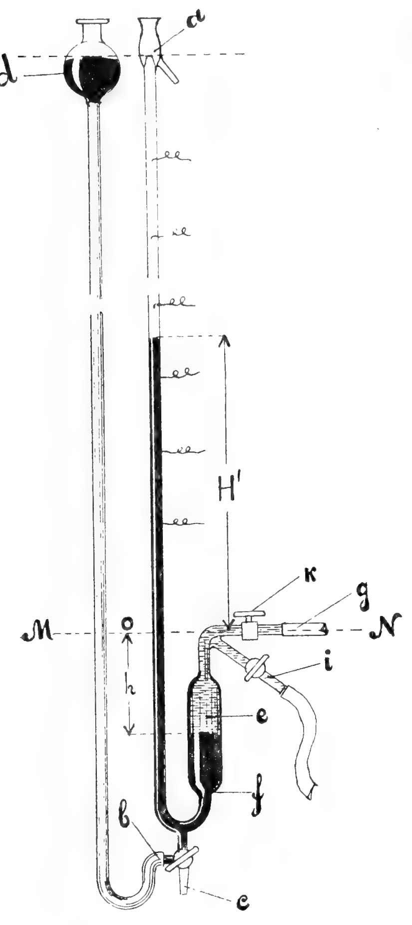


Рис. 3. Схема прибора для фильтраціи. Объясненія въ текстѣ.

Короткое колѣно трубки имѣетъ цилиндрическое вздутіе *e* такого объема, что вся ртуть изъ длиннаго колѣна можетъ помѣститься въ немъ. Подъ этой расширенной частью находится черта *f*, на которой уставливается въ началѣ опыта ртуть въ этомъ колѣнѣ. Горизонтальная часть имѣетъ кранъ *k* и латунную насадку *g*, состоящую изъ двухъ свинчивающихся частей, не показанныхъ на рисункѣ. Насадка эта служитъ для укрѣпленія испытуемаго отрѣзка древесины; о ней я скажу позже.

Стеклянное отвѣтвленіе i съ краномъ служитъ для соединенія прибора съ резервуаромъ дистиллированной воды.

Всѣ части прибора укрѣплены неподвижно на деревянномъ штативѣ, имѣющемъ въ своей вертикальной доскѣ продольную щель, по которой движется ползунокъ, поддерживающій воронку d съ ртутью и позволяющій укрѣплять ее на любой высотѣ. Нижняя доска штатива снабжена уравнительными винтами для установки напорной трубки въ вертикальномъ положеніи по отвѣсу.

Испытуемый отрѣзокъ укрѣплялся въ горизонтальномъ положеніи съ помощью насадки g. Такъ какъ при укрѣпленіи нужно было не помять древесины съ боковъ, то я остановился на слѣдующемъ способѣ. На передній конецъ отрѣзка—нѣсколько отступя—надѣвалась обыкновенная плотно пригнанная пробка; пазъ сверху заливался Менделѣевской замазкой; затѣмъ пробка съ отрѣзкомъ ввинчивалась въ отвинченную переднюю часть насадки g, представлявшую изъ себя широкую латунную трубку съ винтовой нарѣзкой внутри; затѣмъ пробка, часть насадки и отрѣзка обильно заливались Менделѣевской замазкой и въ такомъ видѣ все привинчивалось къ другой части насадки g, неподвижно укрѣпленной на штативѣ. Такимъ образомъ сохранялась совершенная неповрежденность древесины и достигалось герметическое соединеніе частей.

Конечно, при опытахъ нужно было заботиться о томъ, чтобы ни въ приборѣ, ни въ навинчиваемой латунной трубкѣ не было пузырьковъ воздуха. Съ этой цѣлью всѣ операціи, какъ-то: ввинчиваніе пробки съ отрѣзкомъ въ латунную трубку, свинчиваніе частей насадки g производились подъ водой. Послѣ того, какъ пробка съ отрѣзкомъ была ввинчена въ латунную трубку, противоположный конецъ послѣдней завинчивался также подъ водой особой пробочкой. Послѣ этого производилась заливка пробки и пр. Менделѣевской замазкой и затѣмъ конецъ латунной трубки вставлялся въ спеціальную жестяную ванночку, своимъ противоположнымъ отверстіемъ надѣтую на выступающій конецъ части насадки g, укрѣпленной неподвижно на штативѣ. Въ ванночку наливалась дистиллированная вода; черезъ приборъ пропускался сильный токъ воды, вымывавшій изъ насадки послѣдніе пузырьки воздуха; пробочка, закрывавшая латунную трубку съ вмазаннымъ

отрѣзкомъ древесины, отвинчивалась и обѣ части насадки g свинчивались, такимъ образомъ, подъ водой. Отсутствіе пузырьковъ воздуха въ остальныхъ частяхъ прибора легко контролировалось вслѣдствіе ихъ прозрачности.

Нумерація электродовъ ведется мною сверху. Напоръ, соотвѣтствующій n-ому электроду, т. е. тому положенію уровня ртути въ напорной трубкѣ, когда происходитъ размыканіе тока въ этомъ пунктѣ, я обозначаю символомъ H_n. Высота напора отнесена къ нулевому горизонту M—N (Рис. 3), проходящему черезъ ось горизонтальной части прибора и испытуемаго отрѣзка; расчетъ ея производился слѣдующимъ образомъ. Если обозначимъ высоту столба ртути въ напорной трубкѣ надъ нулевымъ горизонтомъ M—N черезъ H', а высоту воднаго столба въ короткомъ колѣнѣ черезъ h, то напоръ, выраженный въ cm. ртутнаго столба, въ этотъ моментъ, очевидно, будетъ:

$$H = H' + h\left(1 - \frac{\delta}{\Delta}\right), \qquad (24)$$

гдѣ δ—плотность воды, Δ—плотность ртути при температурѣ измѣренія.

Измѣреніе разстояній между кончиками электродовъ производилось слѣдующимъ образомъ: масштабъ съ дѣленіями на 0,5 mm. располагался вплотную вдоль трубки такимъ образомъ, чтобы дѣленія его лежали въ плоскости кончиковъ электродовъ; отчеты производились въ зрительную отчетную трубу съ перекрестными нитями, позволявшую отчитывать до 0,1 mm.

Измѣреніе величинъ h производилось такимъ образомъ: исходя отъ начальнаго положенія ртути, я осторожно выпускалъ воду изъ прибора до тѣхъ поръ, пока не происходило размыканія тока въ желаемомъ пунктѣ; затѣмъ измѣрялось тѣмъ же способомъ разстояніе отъ нулевого горизонта до уровня ртути въ короткомъ колѣнѣ.

Каждое измѣреніе производилось десять разъ и затѣмъ бралось среднее ариѳметическое.

Приведенныя въ таб. 1 значенія напора, соотвѣтствующія моментамъ размыканія тока, вычислены по фор. (24).

Таб. 1.

H_1=93,79 cm.	H_5=72,73 cm.	H_9 =51,87 cm.	H_{13}=30,87 cm.
H_2=88,53 *	H_6=67,67 „	H_{10}=46,55 „	H_{14}=25,49 „
H_3=83,24 „	H_7=62,37 „	H_{11}=41,25 „	H_{15}=20,29 „
H_4=77,94 „	H_8=57,10 „	H_{12}=36,01 ..	H_{16}=15,16 „

Здѣсь я долженъ замѣтить, что измѣненія величинъ H, вычисленныхъ по форм. (24), не одинаковы съ измѣненіями величинъ H, фигурировавшихъ при выводѣ фор. (11). Тамъ мы имѣли въ виду высоту надъ нулевымъ горизонтомъ только, здѣсь же принята во вниманіе и часть, лежащая ниже этого горизонта. Измѣненіе H въ послѣднемъ случаѣ—ceteris paribus—больше, чѣмъ въ первомъ, какъ нетрудно видѣть изъ ур. (24).

Въ самомъ дѣлѣ:

$$H_m - H_n = H'_m - H'_n + (h_m - h_n)\left(1 - \frac{\delta}{\Delta}\right)$$

Поэтому для того, чтобы фор. (11) стала примѣнимой къ случаю, представляемому моимъ приборомъ, необходимо ввести въ нее соотвѣтствующую поправку.

Тогда мы исходили отъ уравненія:

$$dV = kHsg\frac{q}{L}dt,$$

въ которое вмѣсто dV подставляли его значеніе FdH; теперь же мы должны написать: $dV = FdH'$, вмѣсто $s - \Delta$ и соотвѣтственно этому

$$-FdH' = kH\Delta g\frac{q}{L}dt$$

Согласно (24) мы имѣемъ

$$dH' = dH - \left(1 - \frac{\delta}{\Delta}\right)dh$$

и

$$dh = \frac{dH}{\alpha + 1 - \frac{\delta}{\Delta}},$$

гдѣ $\alpha = \frac{dH'}{dh}$ и можетъ быть принято независимымъ отъ H и t, такъ какъ оно опредѣляется лишь отношеніемъ площади сѣченія напорной трубки къ площади сѣченія расширенной цилиндрической части короткаго колѣна; среднее значеніе α для каждаго интервалла между электродами опредѣляется непосредственно измѣреніемъ.

Принимая во вниманіе вышеприведенныя выраженія, мы находимъ

$$k = 2{,}30259 \frac{FL}{\Delta gq} \left(1 - \frac{1 - \frac{\delta}{\Delta}}{\alpha + 1 - \frac{\delta}{\Delta}} \right) \frac{1}{t} \log \frac{H_m}{H_n} \qquad (25)$$

Эта формула и служила мнѣ для вычисленія нижеприводимыхъ значеній k.

Таб. 2 содержитъ значенія α для различныхъ интервалловъ.

Таб. 2.

Интерваллъ.	α	Интерваллъ.	α	Интерваллъ.	α	Интерваллъ.	α
(1—2)	16,60	(9—10)	17,42	(1—3)	16,37	(6—8)	19,00
(2—3)	16,13	(10—11)	18,00	(1—4)	16,85	(7—9)	18,54
(3—4)	17,89	(11—12)	20,00	(1—5)	17,08	(7—10)	18,14
(4—5)	17,82	(12—13)	18,11	(3—5)	17,86	(7—12)	18,46
(5—6)	17,82	(13—14)	17,60	(4—6)	17,82	(9—12)	18,41
(6—7)	18,70	(14—15)	19,00	(4—7)	18,11	(10—12)	18,96
(7—8)	19,31	(15—16)	18,80	(5—7)	18,26	(12—14)	17,86
(8—9)	17,80			(5—9)	18,40		

Для опредѣленія величины F, т. е. площади просвѣта напорной трубки, мною было произведено калибрированіе трубки въ предѣлахъ отъ одного электрода до другого взвѣшиваніемъ количества ртути, помѣщающейся въ этомъ пространствѣ. Вѣсъ, какъ всегда, приводился къ пустотѣ; затѣмъ вычислялся объемъ этого количества ртути по плотности ея при температурѣ измѣренія. Калибрированіе производилось слѣдующимъ образомъ: ртуть выпускалась черезъ нижній кранъ до размыканія тока у перваго электрода; дѣлался отчетъ высоты уровня ртути по описанному выше способу въ зрительную трубу; затѣмъ ртуть выпускалась во взвѣшенный стаканчикъ до тѣхъ поръ, пока не происходило размыканіе тока у второго электрода; вновь отчитывалось стояніе ртути въ зрительную трубу, и выпущенное количество ртути взвѣшивалось. Затѣмъ ртуть вновь поднималась до перваго электрода, вновь выпускалась до второго и взвѣшивалась, и такъ повторялось пять разъ, при чемъ каждый разъ производились съ помощью зрительной трубы отчеты разстоянія между высотой уровня ртути въ томъ и другомъ положеніи. Послѣ этого то же самое продѣлывалось послѣдовательно для каждой пары электродовъ. Въ другой серіи измѣреній выпускалась изъ прибора вода черезъ очень тонкую трубочку, укрѣпленную въ насадкѣ g; въ остальномъ ходъ калибрированія оставался прежнимъ: и въ этомъ случаѣ операція повторялась пять разъ.

Вычисленные объемы дѣлились на соотвѣтствующія высоты, т. е. на разстоянія, измѣренныя по вышеописанному способу между двумя смежными положеніями уровня ртути въ напорной трубкѣ. Такимъ образомъ опредѣлялось среднее значеніе F для каждаго интервалла.

Въ нижеслѣдующей таб. 3 приведены значенія F, выраженныя въ $cm.^2$ Значекъ внизу F, составленный изъ номеровъ электродовъ, обозначаетъ интерваллъ, которому соотвѣтствуетъ данная цифра.

Таб. 3.

$F_{(1-2)}$	= 0,2235 cm.²	$F_{(1-3)}$	= 0,2251 cm.
$F_{(2-3)}$	= 0,2268 „	$F_{(1-4)}$	= 0,2244 „
$F_{(3-4)}$	= 0,2229 „	$F_{(1-5)}$	= 0,2250 „
$F_{(4-5)}$	= 0,2256 „	$F_{(3-5)}$	= 0,2243 „
$F_{(5-6)}$	= 0,2237 „	$F_{(4-6)}$	= 0,2247 „
$F_{(6-7)}$	= 0,2223 „	$F_{(4-7)}$	= 0,2239 „
$F_{(7-8)}$	= 0,2224 „	$F_{(5-7)}$	= 0,2230 „
$F_{(8-9)}$	= 0,2250 „	$F_{(5-9)}$	= 0,2226 „
$F_{(9-10)}$	= 0,2257 „	$F_{(6-8)}$	= 0,2224 „
$F_{(10-11)}$	= 0,2266 „	$F_{(7-9)}$	= 0,2237 „
$F_{(11-12)}$	= 0,2258 „	$F_{(7-10)}$	= 0,2243 „
$F_{(12-13)}$	= 0,2230 „	$F_{(7-12)}$	= 0,2251 „
$F_{(13-14)}$	= 0,2233 „	$F_{(9-12)}$	= 0.2260 „
$F_{(14-15)}$	= 0,2202 „	$F_{(10-12)}$	= 0,2262 „
$F_{(15-16)}$	= 0,2205 „	$F_{(12-14)}$	= 0,2232 „

Размѣры подвергавшихся изслѣдованію отрѣзковъ древесины измѣрялись съ помощью штангенциркуля съ микрометрическимъ винтомъ.

Что касается измѣренія водопропускающей площади q отрѣзка, то этотъ пунктъ требуетъ болѣе обстоятельнаго разсмотрѣнія.

Подъ именемъ водопропускающей площади здѣсь разумѣется отношеніе объема, занятаго водой въ водопроводныхъ путяхъ отрѣзка древесины, къ его длинѣ.

Н. Е. Жуковскій, какъ мы видѣли, вводитъ въ свою формулу для песковъ коэффиціентъ насыщенности λ и площадь s горизонтальнаго сѣченія слоя. Очевидно, что произведеніе λs представляетъ собой водопропускающую площадь этого слоя.

Изъ сказаннаго вполнѣ ясно, какія измѣренія должны были бы быть предприняты нами. Однако, съ первыхъ же шаговъ мы

наталкиваемся на громадныя затрудненія. Говорить нечего о томъ, что въ нашихъ цѣляхъ мы не можемъ прибѣгнуть къ опредѣленію коэффиціента насыщенности древесины. Если съ песками дѣло обстоитъ просто, то нельзя сказать того же о древесинѣ: мы не можемъ общаго объема воды, заключающейся въ ней, разложить на составныя части, не можемъ опредѣлить, какая доля его заключена въ водопроводныхъ путяхъ, какая въ живыхъ клѣткахъ, какая въ оболочкахъ и т. д.

Нельзя также произвести нужнаго намъ опредѣленія, вытѣсняя воду, заключенную въ водопроводныхъ путяхъ отрѣзка съ помощью какого-либо окрашеннаго раствора и измѣряя объемъ безцвѣтной жидкости, вытекшей до появленія окрашенныхъ порцій. Опыты, произведенные мною въ этомъ направленіи, дали неблагопріятные результаты. Совершенно не удается провести вытѣсненіе безцвѣтной жидкости равномѣрно; при этомъ различія въ скорости проникновенія краски по отдѣльнымъ путямъ даже у хвойныхъ настолько велики, что не можетъ быть и рѣчи объ измѣреніяхъ такимъ способомъ. Для характеристики я приведу одно изъ своихъ наблюденій.

Въ качествѣ объекта служила Pseudotsuga Douglasii. Отрѣзокъ былъ укрѣпленъ въ концѣ градуированной трубки, наполненной концентрированнымъ растворомъ эозина и соединенной съ ртутнымъ напоромъ въ 25 cm. По мѣрѣ продавливанія жидкости колонна ртути продвигалась по градуированной трубкѣ, отчеты дѣленій которой давали соотвѣтствующіе объемы. Вытеканіе жидкости изъ противоположнаго конца отрѣзка наблюдалось въ лупу.

	Число дѣленій трубки, на которое продвинулся столбъ ртути:
Начало наблюденія	0
Первое появленіе эозина въ одномъ пунктѣ . . .	4,75
Одна половина сѣченія даетъ окрашенную, другая безцвѣтную жидкость.	5,30
То же самое	6,60
1/3 сѣченія даетъ едва окрашенную, остальная часть сильноокрашенную жидкость	8,00

На этомъ наблюденіе было прервано. Послѣ удаленія коры съ отрѣзка са. $^1/_3$ его поверхность оказалась неокрашенной на протяженіи са. $^1/_3$ длины.

Ясно, что способъ вытѣсненія жидкости изъ водопроводныхъ путей привести насъ къ цѣли не можетъ.

Съ другой стороны, вообще, если бы даже мы могли такимъ способомъ получить удовлетворительные результаты, такія измѣренія для насъ не имѣли бы цѣны по той же приблизительно причинѣ, какъ и опредѣленіе коэффиціента насыщенности. Въ самомъ дѣлѣ, предпринять измѣреніе водопропускающей площади мы могли бы только послѣ окончанія опыта съ фильтраціей, слѣдовательно, на отрѣзкѣ уже инъекцированномъ водой.

Опредѣляя на такомъ отрѣзкѣ величину q и относя къ ней свои расчеты, мы всегда рисковали бы получить коэффиціентъ сопротивленія не водопроводныхъ путей, а нѣкоторой системы полостей, частью не имѣющихъ отношенія къ функціи проведенія воды въ неповрежденномъ растеніи.

Поэтому я сталъ искать способа обойти указанное затрудненіе. Въ концѣ концовъ я остановился на слѣдующемъ пріемѣ, который позволяетъ опредѣлять сопротивленіе, представляемое *одними сосудами*. Пріемъ этотъ можетъ быть названъ опредѣленіемъ по разности и состоитъ въ слѣдующемъ: по окончаніи опыта съ фильтраціей черезъ свѣжій отрѣзокъ древесины послѣдній инъекцируется разогрѣтой желатиной съ тушью при помощи насоса, быстро охлаждается подъ струей холодной воды, затѣмъ отъ передняго конца его, черезъ который шла инъекція, отрѣзается кусокъ съ такимъ расчетомъ, чтобы всѣ прочіе элементы освободились отъ закупорки желатиной, закупоренными же оставались лишь сосуды, въ которыхъ желатина имѣла возможность проникнуть на большое разстояніе. Послѣ этого тотчасъ же ставится новый опытъ, вновь фильтруется вода, но уже черезъ инъекцированный отрѣзокъ. Очевидно, что теперь въ фильтраціи воды принимаютъ участіе всѣ тѣ же элементы безъ сосудовъ, закупоренныхъ желатиной. Эти сосуды ясно отличимы на микроскопическихъ срѣзахъ вслѣдствіе окраски желатины тушью; площадь просвѣтовъ ихъ можетъ быть непосредственно измѣрена. Такимъ образомъ въ этомъ случаѣ опредѣленіе водопропускающей площади замѣняется опредѣле-

ніемъ площади просвѣтовъ сосудовъ. Для насъ эта замѣна представляетъ выгоду въ томъ отношеніи, что вмѣсто неуловимо варьирующихъ значеній первой мы имѣемъ дѣло со второй, которая въ каждомъ данномъ случаѣ имѣетъ строго опредѣленное и постоянное значеніе. Варіаціи же водопропускающей площади въ различныхъ случаяхъ будутъ нами восприниматься, какъ варіаціи коэффиціента сопротивленія отнесеннаго къ единицѣ площади просвѣтовъ сосудовъ древесины даннаго состава.

Изъ данныхъ перваго и второго опредѣленій мы можемъ вычислить необходимыя значенія t для того случая, если бы мы могли заставить воду фильтроваться лишь черезъ тѣ сосуды, которые при второмъ опытѣ не работали вслѣдствіе закупорки желатиной. Разсуждаемъ такъ: положимъ, въ первомъ случаѣ, т. е. безъ инъекціи желатиной, нами было найдено, что пониженіе h уровня жидкости въ напорной трубкѣ произошло за всемя t_1, послѣ же инъекціи для того же пониженія потребовалось время t'_2, которое будучи приведено къ одной и той же (начальной) длинѣ отрѣзка L_1 умноженіемъ на отношеніе $\frac{L_1}{L_2}$, гдѣ L_2—длина отрѣзка послѣ освѣженія срѣза, дало t_2. Среднія скорости пониженія уровня жидкости въ напорной трубкѣ обозначимъ соотвѣтственно черезъ v_1 и v_2. Зависимость между h, t и v выражается въ обоихъ случахъ черезъ:

$$h = t_1 v_1$$

$$h = t_2 v_2$$

Для неизвѣстной намъ скорости v_3 пониженія уровня въ томъ случаѣ, если бы дѣйствовали одни лишь тѣ сосуды, которые при второмъ опредѣленіи оказались закупоренными желатиной, соотвѣтственная зависимость выразится черезъ:

$$h = t_3 v_3$$

Такъ какъ съ другой стороны между скоростями v_1, v_2 и v_3 существуетъ соотношеніе:

$$v_1 = v_2 + v_3,$$

то рѣшая вышеприведенныя уравненія, мы имѣемъ

$$t_3 = \frac{t_1 t_2}{t_2 - t_1} \qquad (26)$$

То же самое мы получимъ и въ случаѣ фильтраціи подъ постояннымъ напоромъ. Въ этомъ случаѣ вмѣсто h будетъ w—объемъ воды, вытекающій изъ отрѣзка въ теченіе времени t, а скорость v будетъ замѣнена силой тока J. Соотвѣтственно имѣемъ:

$$w = t_1 J_1 = t_2 J_2 = t_3 J_3$$

и также

$$J_1 = J_2 + J_3$$

Откуда

$$t_3 = \frac{t_1 t_2}{t_2 - t_1}$$

Внося t_3 въ фор. (25), соотв. (8) мы вычисляемъ коэффиціентъ водопроводности k для закупоренныхъ сосудовъ.

Такимъ образомъ мы имѣемъ возможность измѣрить сопротивленіе однихъ сосудовъ въ чистомъ видѣ и, слѣдовательно, вычислить работу противъ силъ сопротивленія даже для *одного* сосуда.

Конечно, нашему измѣренію доступны лишь среднія величины и наши расчеты относятся къ среднему сосуду.

Что касается измѣренія площади просвѣтовъ сосудовъ, закупоренныхъ желатиной, то оно производилось слѣдующимъ образомъ: по окончаніи опыта приготовлялся микроскопическій срѣзъ того же сѣченія, черезъ которое вода поступала для фильтраціи; съ помощью окулярной микрометрической сѣтки брались пробныя площадки; на нихъ считались всѣ сосуды, закупоренные желатиной; записывалась форма сѣченія каждаго (кругъ, эллипсъ, квадратъ, прямоугольникъ, треугольникъ и сочетанія этихъ фигуръ въ болѣе сложныхъ случаяхъ) и съ помощью окулярной микрометрической линейки измѣрялись элементы этихъ фигуръ, откуда уже вычислялась площадь просвѣта каждаго. Такихъ пробныхъ площадокъ бралось отъ 7 до 24—въ зависимости отъ равномѣрности распредѣленія закупоренныхъ сосудовъ по сѣченію и отъ употребленнаго увеличенія: чѣмъ неравномѣрнѣй распредѣленіе сосудовъ

и чѣмъ больше увеличеніе, тѣмъ большее число пробныхъ площадокъ необходимо.

При этомъ пробныя площадки брались не случайно, гдѣ придется, а послѣ предварительнаго обслѣдованія срѣза при маломъ увеличеніи, при чемъ опредѣлялась степень неравномѣрности распредѣленія сосудовъ и замѣчались границы участковъ, въ которыхъ безъ большой погрѣшности можно было принять распредѣленіе равномѣрнымъ; съ помощью окулярнаго микрометра опредѣлялись размѣры каждаго такого участка, откуда вычислялась доля каждаго въ сложеніи общаго сѣченія древесины. Наиболѣе частый случай неравномѣрнаго распредѣленія сосудовъ, это—распредѣленіе по годичнымъ слоямъ; въ этомъ случаѣ, опредѣливъ ширину слоя и зная діаметръ сѣченія, нетрудно опредѣлить отношеніе площади его къ площади другихъ слоевъ.

Знаніе этихъ данныхъ нужно для правильнаго расчисленія средняго % площади даннаго сѣченія, занятаго просвѣтами сосудовъ.

При изслѣдованіи отрѣзковъ хвойныхъ опредѣленіе величины q производилось такъ: съ помощью эозина опредѣлялась площадь проводящаго сѣченія; затѣмъ въ ней описаннымъ способомъ измѣрялась площадь просвѣтовъ трахеидъ.

При своихъ измѣреніяхъ я обычно пользовался микроскопомъ Leitz'а съ подвижнымъ столикомъ, ок. 1. об. 2. 3, 5, 7.

Въ заключеніе описанія примѣненной мною методики я долженъ сказать два слова о подготовленіи объектовъ къ опыту.

Прежде всего, мною всегда употреблялись свѣже-срѣзанные отрѣзки вѣтвей или молодыхъ деревцевъ и всегда въ корѣ, такъ какъ попытки удалять кору и замѣнять ее какой-нибудь водонепроницаемой оберткой дали неблагопріятный результатъ.

Вѣтвь или деревце по возможности длинныя, срѣзались на мѣстѣ, ставились въ воду и въ такомъ видѣ переносились въ лабораторію. Здѣсь удалялась верхняя часть съ развѣтвленіями. Операція производилась подъ водой или подъ струей воды. Однако, послѣдній способъ мало надеженъ и я долженъ высказаться рѣшительно противъ него. На верхній конецъ отрѣзка надѣвалась

стеклянная трубочка, наполненная водой и закупоренная пробкой. Это позволяло заняться нижнимъ концомъ отрѣзка, не обнажая верхняго срѣза отъ воды. Отъ нижняго конца затѣмъ отрѣзалась часть около 0,5 м., а если возможно было, то и больше. Отрѣзываніе производилось также, конечно, подъ водой. Послѣ этого отрѣзокъ, погруженный нижнимъ концомъ въ воду и имѣющій на верхнемъ концѣ трубочку съ водой, оставлялся стоять нѣкоторое время въ такомъ видѣ (ср. вышецитированное предписаніе Dixon'a); Затѣмъ срѣзы сглаживались съ помощью бритвы подъ струей воды. нижній конецъ отрѣзка ввинчивался при вышеописанныхъ предосторожностяхъ въ латунную трубку, заливался замазкой, части насадки, какъ описано, свинчивались и производилась предварительная фильтрація дистиллированной воды черезъ отрѣзокъ, имѣвшая цѣлью удалить изъ отрѣзка легко вымывающіеся токомъ воды пузырьки газа.

Когда прекращалось выдѣленіе пузырьковъ изъ отрѣзка,—на что уходило обычно минутъ 15—30, рѣдко меньше, иногда больше,—начинался собственно опытъ.

V.

Съ цѣлью опредѣлить погрѣшности наблюденія[1]) при работѣ съ приборами, описанными на стр. 42—44, я поставилъ 12 опытовъ съ однимъ и тѣмъ же объектомъ въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ.

Былъ взятъ отрѣзокъ 4-лѣтней вѣтви Acer Negundo, длиною $L = 19,93$ cm. съ эллиптическимъ сѣченіемъ древесины (безъ коры), имѣвшимъ размѣры у нижняго конца $d_н = 1,075—0,95$ cm., у верхняго $d_в = 1,03—0,9$ cm.; размѣры сердцевины у нижняго конца $d'_н = 0,34$ cm., у верхняго—$d'_в = 0,33$ cm., площадь q равнялась 0,07439 cm^2. [2]).

Въ слѣдующихъ таб. 4—15 сведены данныя этихъ опытовъ. Температура въ теченіе опытовъ 1—5 (таб. 4—8)—25,2—25,3° C.;

---

[1]) Кольраушъ l. c.: 1.

[2]) Въ дальнѣйшемъ употребленныя здѣсь буквы сохраняютъ то же значеніе.

въ теченіе опытовъ 5—7 (таб. 8—10)—25,3°—25,4° С.; начиная съ 8-го опыта (таб. 11) оставалась постоянною и равною 25,5° С.

Таб. 4.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_5	33	3,324
H_5	H_9	44,4	3,247
H_9	H_{12}	48,6	3,245
H_{12}	H_{13}	21	3,133
H_{13}	H_{14}	27	3,036
H_{14}	H_{15}	33	2,917
H_{15}	H_{16}	41,4	2,975

Таб. 5.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_5	33,6	3,262
H_5	H_9	45	3,204
H_9	H_{12}	49,2	3,212
H_{12}	H_{13}	22,2	2,966
H_{13}	H_{14}	25,2	3,253
H_{14}	H_{15}	31,8	3,029
H_{15}	H_{16}	42	2,934

Таб. 6.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10[5]
H_1	H_5	33,6	3,262
H_5	H_9	45,6	3,165
H_9	H_{12}	51	3,101
H_{12}	H_{13}	19,2	3,428
H_{13}	H_{14}	28,2	2,907
H_{14}	H_{15}	29,4	3,276
H_{15}	H_{16}	44,4	2,775

Таб. 7.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10[5]
H_1	H_5	33,6	3,262
H_5	H_9	46,2	3,123
H_9	H_{12}	51	3,101
H_{12}	H_{13}	21,6	3,048
H_{13}	H_{14}	26,4	3,105
H_{14}	H_{15}	32,4	2,973
H_{15}	H_{16}	40,8	3,020

Таб. 8.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_5	33	3,324
H_5	H_9	43,8	3,295
H_9	H_{12}	50,4	3,137
H_{12}	H_{13}	21,6	3,048
H_{13}	H_{14}	26,4	3,105
H_{14}	H_{15}	30,6	3,147
H_{15}	H_{16}	42,6	2,892

Таб. 9.

Hm	Hn	t въ сек.	k 10^5
H_1	H_5	36,6	2,996
H_5	H_9	43,2	3,340
H_9	H_{12}	50,4	3,137
H_{12}	H_{13}	22,2	2,966
H_{13}	H_{14}	24,6	3,333
H_{14}	H_{15}	33	2,918
H_{15}	H_{16}	38,4	3,208

Таб. 10.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10[5]
H_1	H_5	36	3,048
H_5	H_9	43,2	3,340
H_9	H_{12}	49,2	3,214
H_{12}	H_{13}	23,4	2,814
H_{13}	H_{14}	25,2	3,253
H_{14}	H_{15}	33	2,916
H_{15}	H_{16}	39,6	3,111

Таб. 11.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10[5]
H_1	H_5	36	3,048
H_5	H_9	43,8	3,295
H_9	H_{12}	46,2	3,423
H_{12}	H_{13}	22,8	2,888
H_{13}	H_{14}	26,4	3,105
H_{14}	H_{15}	31,8	3,029
H_{15}	H_{16}	40,2	3,065

Таб. 12.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10⁵
H_1	H_5	33	3,324
H_5	H_9	46,2	3,124
H_9	H_{12}	49,8	3,175
H_{12}	H_{13}	21,6	3,048
H_{13}	H_{14}	27,6	2,970
H_{14}	H_{15}	31,8	3,029
H_{15}	H_{16}	39,6	3,111

Таб. 13.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10⁵
H_1	H_5	34,8	3,152
H_5	H_9	45	3,204
H_9	H_{12}	49,2	3,212
H_{12}	H_{13}	21,6	3,048
H_{12}	H_{14}	25,2	3,253
H_{14}	H_{15}	31,8	3,029
H_{15}	H_{16}	40,8	3,020

Таб. 14.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_5	32,4	3,386
H_5	H_9	45	3,204
H_9	H_{12}	51	3,101
H_{12}	H_{13}	20,4	3,227
H_{13}	H_{14}	27,6	2,970
H_{14}	H_{15}	30,6	3,147
H_{15}	H_{16}	40,8	3,020

Таб. 15.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_5	36	3,048
H_5	H_9	43,8	3,295
H_9	H_{12}	49,8	3,175
H_{12}	H_{13}	22,8	2,888
H_{13}	H_{14}	25,2	3,253

Въ таб. 16 собраны въ синоптическую таблицу значенія $k.10^5$, приведенныя въ 12 предшествующихъ таблицахъ, и для каждой горизонтальной строчки данъ средній выводъ.

Таб. 16.

Hm	Hn	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средній выводъ.
H_1	H_5	3,24	3,262	3,262	3,262	3,324	2,996	3,048	3,048	3,324	3,152	3,386	3,048	3,203
H_5	H_9	3,247	3,204	3,165	3,123	3,295	3,340	3,340	3,295	3,124	3,204	3,204	3,295	3,237
H_9	H_{12}	3,245	3,212	3,101	3,101	3,137	3,137	3,214	3,423	3,175	3,212	3,101	3,175	3,186
H_{12}	H_{13}	3,133	2,966	3,428	3,048	3,048	2,966	2,814	2,888	3,048	3,048	3,227	2,888	3,042
H_{13}	H_{14}	3,036	3,253	2,907	3,105	3,105	3,333	3,253	3,105	2,970	3,253	2,970	3,253	3,128
H_{14}	H_{15}	2,917	3,029	3,276	2,973	3,147	2,918	2,916	3,029	3,029	3,029	3,147	—	3,037
H_{15}	H_{16}	2,975	2,934	2,775	3,020	2,892	3,208	3,111	3,065	3,111	3,020	3,020	—	3,012

Таб. 17 содержитъ вычисленныя по предписаніямъ Kohlrausch'а среднія и вѣроятныя погрѣшности измѣреній k.10⁵.

Таб. 17.

Hm	Hn	Средняя погрѣшность		Вѣроятная погрѣшность	
		Отдѣльнаго измѣренія ±	Средняго вывода ±	Отдѣльнаго измѣренія ±	Средняго вывода ±
H_1	H_5	0,137	0,0395	0,092	0,027
H_5	H_9	0,077	0,0223	0,052	0,015
H_9	H_{12}	0,089	0,0259	0,061	0,017
H_{12}	H_{13}	0,165	0,0477	0,111	0,032
H_{13}	H_{14}	0,140	0,0402	0,094	0,027
H_{14}	H_{15}	0,113	0,0342	0,076	0,023
H_{15}	H_{16}	0,118	0,0356	0,080	0,024

Отсюда мы видимъ, что примѣненный методъ опредѣленія k даетъ удовлетворительные результаты.

Затѣмъ я обратился къ изслѣдованію функціональной зависимости k отъ H. Уже въ вышеприведенныхъ опытахъ замѣчалась тенденція къ уменьшенію водопроводности съ паденіемъ напора. Рѣзче это явленіе выступаетъ въ слѣдующихъ опытахъ.

Въ таб. 18—20 сведены результаты опытовъ съ отрѣзкомъ 9-лѣтняго Acer platanoides: L = 45,7 cm., $d_н$ = 0,84 — 0,88 cm., $d_в$ = 0,76 — 0,78 cm., q = 0,0335 cm². [1]); температура въ 1-мъ

---

[1]) Опредѣленіе площади просвѣтовъ сосудовъ въ данномъ случаѣ было произведено не непосредственно, а на другихъ сходныхъ и одновозрастныхъ отрѣзкахъ. Это было вызвано желаніемъ произвести многодневныя наблюденія надъ тѣмъ же самымъ отрѣзкомъ (см. ниже). Насколько такое опредѣленіе оказалось удачнымъ, можно судить по сравненію съ данными таб. 29, гдѣ q было опредѣлено непосредственно.

случаѣ (таб. 18)—22,4° С., во 2-мъ (таб. 19)—22,5° С., въ 3-мъ (таб. 20)—22,75° С.

Таб. 18.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_4	162,6	2,489
H_4	H_5	62,4	2,451
H_5	H_6	68,4	2,299
H_6	H_7	73,2	2,413
H_7	H_8	85,8	2,232
H_8	H_9	92,4	2,337
H_9	H_{10}	107,4	2,223
H_{10}	H_{11}	123,0	2,175
H_{11}	H_{12}	141,0	2,118
H_{12}	H_{13}	163,2	2,052
H_{13}	H_{14}	208,8	1,995
H_{14}	H_{15}	256,2	1,909
H_{15}	H_{16}	339,0	1,852

Таб. 19.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	53,6	2,346
H_2	H_3	60	2,270
H_3	H_4	66	2,156
H_4	H_5	69,6	2,204
H_5	H_6	72,6	2,166
H_6	H_7	83,4	2,118
H_7	H_8	91,2	2,100
H_8	H_9	103,8	2,033
H_9	H_{10}	120	1,985
H_{10}	H_{11}	135,6	1,966
H_{11}	H_{12}	156,6	1,909
H_{12}	H_{13}	180	1,862
H_{13}	H_{14}	231	1,871
H_{14}	H_{15}	283,8	1,729
H_{15}	H_{16}	378	1,662

Таб. 20.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_2	60	2,100
H_2	H_3	65,4	2,08
H_3	H_4	73,2	1,947
H_4	H_5	72,6	2,109
H_5	H_6	81	1,947
H_6	H_7	90,6	1,957
H_7	H_8	103,8	1,843
H_8	H_9	112,2	1,881
H_9	H_{10}	129,6	1,843
H_{10}	H_{11}	148,2	1,805
H_{11}	H_{12}	175,2	1,71
H_{12}	H_{13}	201	1,672
H_{13}	H_{14}	253,2	1,643
H_{14}	H_{15}	310,2	1,577
H_{15}	H_{16}	351	1,786

Въ вышеприведенныхъ опытахъ мы видимъ ясное паденіе водопроводности съ уменьшеніемъ напора. Кромѣ того здѣсь замѣчается уменьшеніе k и съ теченіемъ времени: позже поставленные опыты даютъ меньшія значенія; такъ: среднее $k.10^5$ для таб. 18—2,29 для таб. 19—2,02 и для таб. 20—1,86.

Это уменьшеніе можетъ быть отъ двухъ причинъ: a) отъ измѣненія съ теченіемъ времени водопроводности древесины отрѣзанныхъ частей растенія и b) вслѣдствіе повышенія температуры, которая должна оказывать вліяніе на коэффиціентъ k обратное тому, которое наблюдается при измѣненіяхъ напора. Зависимость k отъ H и t^0 C. въ этомъ и ему аналогичныхъ случаяхъ станетъ понятной, если мы вспомнимъ, что въ нашихъ вычисленіяхъ вмѣсто водопропускающей площади, которая, очевидно, мѣняется съ измѣненіемъ объема пузырьковъ газа въ водопроводныхъ путяхъ древесины, нами принята неизмѣняемая величина площади сѣченія просвѣтовъ сосудовъ.

Что касается измѣненія проводимости отрѣзанныхъ кусковъ древесины, то это явленіе давно извѣстно; чѣмъ длиннѣе время наблюденія, тѣмъ рѣзче оно выступаетъ. Это хорошо иллюстрируется слѣдующими опытами.

Тотъ же самый отрѣзокъ Acer platanoides былъ оставленъ въ приборѣ въ теченіе 3-хъ дней [1]), и ежедневно производились опредѣленія k. Результаты сведены въ таб. 21—23; въ двухъ послѣднихъ опытахъ L=26,08 cm. Температура: таб. 21—22,4° C., таб. 22—22,6° C., таб. 23—23° C.

Такимъ образомъ, вышеприведенныя таб. 18, 19 и 20 содержатъ данныя опытовъ въ первый день со свѣжесрѣзаннымъ отрѣзкомъ; таб. 21 и 22—данныя опытовъ съ тѣмъ же объектомъ на 2-й день; таб. 23—то же на 3-й день.

---

[1]) Считая съ тѣмъ днемъ, въ который были произведены вышеописанные опыты (таб. 18—20).

Таб. 21.

H_m	H_n	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	88,2	1,425
H_2	H_3	106,6	1,282
H_3	H_4	119,4	1,187
H_4	H_5	137,6	1,111
H_5	H_6	155,4	1,016
H_6	H_7	179,4	0,988
H_7	H_8	199,2	0,959
H_8	H_9	231,6	0.912
H_9	H_{10}	267,4	0,893
H_{10}	H_{11}	305	0,874
H_{11}	H_{12}	352,2	0,855
H_{12}	H_{13}	396,6	0,845
H_{13}	H_{14}	502,2	0,826
H_{14}	H_{15}	604,2	0,807
H_{15}	H_{16}	774	0,807

Таб. 22.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	97,8	0,731
H_2	H_3	106,8	0,731
H_3	H_4	118,8	0,684
H_4	H_5	132	0,665
H_5	H_6	142,2	0,636
H_6	H_7	166,8	0,608
H_7	H_8	184,8	0,589
H_8	H_9	210,6	0,570
H_9	H_{10}	242,4	0,560
H_{10}	H_{11}	277,2	0,551
H_{11}	H_{12}	321	0,532
H_{12}	H_{13}	363,6	0,522
H_{13}	H_{14}	466,2	0,513
H_{14}	H_{15}	559,2	0,503
H_{15}	H_{16}	725,4	0,494

Таб. 23.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_2	244,8	0,294
H_2	H_3	265,2	0,294
H_3	H_4	286,2	0,285
H_4	H_5	311,4	0,285
H_5	H_6	310,8	0,285
H_6	H_7	367,2	0,275
H_7	H_8	402,6	0,275
H_6	H_9	436,8	0,275
H_9	H_{10}	488,4	0,275
H_{10}	H_{11}	537,6	0,285
H_{11}	H_{12}	607,8	0,285
H_{12}	H_{13}	666,6	0,285
H_{13}	H_{14}	828	0,285
П$_{14}$	H_{15}	981	0,285
H_{15}	H_{16}	1239,6	0,285

Здѣсь кромѣ общаго измѣненія проводимости наблюдается такъ же, какъ и раньше, паденіе коэффиціента k съ паденіемъ напора. Однако, амплитуда измѣненія k съ теченіемъ времени дѣлается все меньше и меньше съ тѣмъ, чтобы на 3-й день исчезнуть совершенно.

Это явленіе не лишено для насъ интереса и я къ нему вернусь позже.

Въ вышеприведенныхъ опытахъ фигурировалъ Acer platanoides. Когда же я обратился къ хвойнымъ, то вопреки утвержденіямъ Sachs'a [1]) и Janse [2]) я не констатировалъ не только быстраго и значительнаго измѣненія проводимости, но и такого, какъ у Acer platanoides не наблюдалъ. Нижеописываемые опыты показываютъ это съ несомнѣнностью. Причина такого разногласія мнѣ не совсѣмъ ясна тѣмъ болѣе, что въ этомъ случаѣ опыты были поставлены мною по типу опытовъ Sachs'a и Janse, какъ описано выше.

Употребленіе ртутныхъ напоровъ здѣсь было неудобно въ виду того, что проводимость древесины хвойныхъ легко подвергается измѣненію при большихъ давленіяхъ отъ неосторожнаго обращенія напора на сѣченіе. Такъ, въ одномъ случаѣ (таб. 24 и 25) былъ взятъ отрѣзокъ 9-лѣтней вѣтви Taxus baccata: L= 11,19 cm., q=0,0396 cm.².

При употребленіи ртутнаго напора, начальная высота котораго равнялась 25,49 cm., были получены слѣдующія цифры.

Таб. 24.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_{14}	H_{15}	693	0,146
H_{15}	H_{16}	928,8	0,141

[1]) l. c.: 299.
[2]) l. c.: 41.

Затѣмъ тотчасъ же былъ поставленъ новый опытъ. Начальная высота напора взята—30,87 cm. Въ этомъ случаѣ получились меньшія цифры:

Таб. 25.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_{13}	H_{14}	663	0,130
H_{14}	H_{15}	781,2	0,130
H_{15}	H_{16}	1142,4	0,114

Еще рѣзче это явленіе выступаетъ, если брать большія разницы давленій. Былъ взятъ отрѣзокъ 5-лѣтней вѣтви Pseudotsuga Douglasii: L=6,89 cm., q=0,045 $cm.^2$.

При начальномъ значеніи напора=36,01 cm. Hg были получены слѣдующія цифры:

Таб. 26.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_{12}	H_{13}	274,2	0,137
H_{13}	H_{14}	363	0,129
H_{14}	H_{15}	429,6	0,128
H_{15}	H_{16}	602,4	0,117

Послѣ этого столбъ ртути въ приборѣ былъ поднятъ до автоматическаго нуля. Пониженіе напора отъ 93.79 cm. до 88,53 cm. произошло въ теченіе 474 sec.; откуда $k.10^5=0,029$.

Такимъ образомъ водопроводность отрѣзка въ этомъ случаѣ уменьшилась почти въ 5 разъ.

Наиболѣе вѣроятная причина этого измѣненія кроется въ захлопываніи окаймленныхъ поръ при неосторожномъ обращеніи напора на сѣченіе.

Что здѣсь играетъ роль именно неосторожность, показываетъ слѣдующее наблюденіе (таб. 27 и 28).

Вода фильтровалась черезъ отрѣзокъ 7-лѣтней вѣтви Pseudotsuga Douglasii: L=8,45 cm. $q=0,0426$ $cm.^2$ Начальная высота напора 36,01 cm. Hg. Обращеніе напора на сѣченіе отрѣзка было произведено очень осторожно. Въ этомъ случаѣ получились слѣдующія цифры:

Таб. 27.

Hm	Hn	t въ сек.	k 10^5
H_{12}	H_{13}	455,4	0,107
H_{13}	H_{14}	609,6	0,100
H_{14}	H_{15}	718,8	0,099
H_{15}	H_{16}	986,4	0,095

Тотчасъ же былъ произведенъ новый опытъ, при которомъ все оставлено неизмѣннымъ, лишь обращеніе напора произведено умышленно неосторожно. Цифры получились слѣдующія:

Таб. 28.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_{12}	H_{13}	618	0,079
H_{13}	H_{14}	900,6	0,067
H_{14}	H_{15}	1364,4	0,052
H_{15}	H_{16}	2285,4	0,041

Такимъ образомъ достаточно было одного неосторожнаго поворота крана, чтобы водопроводность отрѣзка уменьшилась болѣе, чѣмъ въ 1.5 раза.

Подобные опыты съ ясностью мнѣ показали, для что изслѣдованія измѣняемости коэффиціента k съ теченіемъ времени нельзя пользоваться приборомъ, употребленнымъ въ опытахъ съ Acer platanoides.

Поэтому я обратился къ небольшимъ и постояннымъ напорамъ, при чемъ установка не разбиралась въ теченіе всего времени, пока продолжались измѣренія. Такъ, въ опытѣ съ отрѣзкомъ 12-лѣтней вѣтви Pseudotsuga Douglasii: L = 19,16 cm. q = 0,083574 cm², измѣренія производились ежедневно въ теченіе 4-хъ дней.

Первый день опытъ продолжался 7200 sec.; за это время профильтровалось 2,5108 cm.³ воды подъ напоромъ воднаго столба въ 52,38 cm. Температура 22,5° C. Атмосферное давленіе—743 mm.[1])

[1]) Приводимыя здѣсь данныя показаній барометра взяты мною изъ бюллетеней Университетской Метеорологической Станціи, доступъ къ которымъ мнѣ былъ любезно разрѣшенъ проф. I. I. Косоноговымъ.

Коэффиціентъ k, вычисленный по форм. (8), найденъ.

$$k = \frac{19,16 \times 2,5108}{52,38 \times 0,99758 \times 981 \times 0,083574 \times 7200} = 0,156 . 10^{-5}$$

На слѣдующій день черезъ тотъ же отрѣзокъ подъ тѣмъ же напоромъ въ теченіе 19800 sec. профильтровалось 7,3555 cm.³ воды, температура которой была 23° С. Барометръ—746,1 mm. Отсюда

$$k = \frac{19,15 \times 7,3555}{52,38 \times 0,99756 \times 981 \times 0,083574 \times 19800} = 0,166 . 10^{-5}$$

На третій день въ теченіе 14400 sec. профильтровалось 5,1917 cm.³ $t^0 = 23^0$ С. Барометръ: 751,5 mm. Отсюда

$$k = \frac{19,16 \times 5,1917}{52,38 \times 0,99756 \times 981 \times 0,083574 \times 14400} = 0,161 . 10^{-5}$$

На четвертый день въ теченіе 13200 sec. прошло черезъ отрѣзокъ 4,6206 cm.³ воды при $t^0 = 24^0$ С. Барометръ: 748,7 mm Отсюда

$$k = \frac{19,16 \times 4,6206}{52,38 \times 0,99732 \times 981 \times 0,083574 \times 13200} = 0,157 . 10^{-5}$$

Эти опыты показываютъ, что въ теченіе 4 дней не произошло уменьшенія водопроводности отрѣзка Pseudotsug'и. Небольшое же увеличеніе коэффиціента k можно поставить въ связь съ повышеніемъ атмосфернаго давленія въ эти дни, такъ какъ измѣненія его должны отражаться на водопроводности древесины отрѣзковъ такъ же, какъ и измѣненія напора.

Эти опыты интересны еще и въ томъ отношеніи, что здѣсь въ теченіе 4-хъ дней не произошло засоренія срѣза, которымъ Sachs объясняетъ измѣненіе проводимости древесины въ своихъ опытахъ, хотя никакихъ особыхъ мѣръ противъ засоренія въ моихъ опытахъ не предпринималось: употреблялись лишь чисто промытыя трубки и сосуды и дистиллированная вода, да верхній напорный сосудъ прикрывался отъ пыли.

Правда, въ другомъ случаѣ, именно въ опытѣ, длившемся также 4 дня, съ подобнымъ же отрѣзкомъ вѣтви Pseudotsuga Douglasii при напорѣ въ 34,92 cm. были найдены слѣдующія значенія коэффиціента k (индексы при немъ указываютъ день опыта по порядку):

$$k_1 = 0,071.\ 10^{-5},\quad k_2 = 0,070.\ 10^{-5},$$
$$k_3 = 0,065.\ 10^{-5},\quad k_4 = 0,054.\ 10^{-5}.$$

Но въ этомъ случаѣ былъ употребленъ отрѣзокъ, убитый предварительно пикриновой кислотой. Кислота была прососана черезъ отрѣзокъ съ помощью насоса и затѣмъ онъ былъ оставленъ подъ нею въ теченіе 2 часовъ. Я не рѣшусь утверждать, что это не было косвенной причиной наблюденнаго измѣненія проводимости. Поэтому я и не считаю возможнымъ извлечь отсюда какое-либо заключеніе.

Одно лишь слѣдуетъ отмѣтить здѣсь, это—меньшую величину значеній коэффиціента k сравнительно съ значеніями его, полученными на живыхъ отрѣзкахъ. Наименьшія величины послѣднихъ были найдены въ слѣдующихъ опытахъ.

Отрѣзокъ 6-лѣтней вѣтви Pseudotsuga Douglasii: L=6,9 cm. q=0,03235 cm.^{2} H=12,725 cm. $t^0=22^0$ C. Барометръ 742,8 mm. Въ теченіе 6060 sec. профильтровалось 0,48728 cm.^{3}

$$k = \frac{6,9 \times 0,48728}{12,725 \times 0,9978 \times 981 \times 0,03205 \times 6060} = 0,138.\ 10^{-5}$$

Другой примѣръ. Отрѣзокъ 7-лѣтней вѣтви Pseudotsuga Douglasii: L=5,92 cm. q=0,045 cm.^{2}

Въ теченіе 3600 sec. подъ дѣйствіемъ напора въ 20 cm. и сосущаго столба воды въ 126,9 cm. Профильтровалось 4,78 cm.^{3} Температура: 23^0 C. Барометръ: 751,1 mm.

$$k = \frac{5,92 \times 4,78}{146,9 \times 0,99756 \times 981 \times 0,045 \times 3600} = 0,122.\ 10^{-5}$$

Послѣ этихъ отступленій вернемся къ вопросу о зависимости k отъ H. Прежде всего разсмотримъ еще нѣсколько примѣровъ.

Таб. 29 и 30 даютъ сводку измѣреній, полученныхъ при фильтраціи воды черезъ отрѣзокъ 7-лѣтняго деревца Acer plataneides: L=66,98 cm., $d_н$=1,01 cm., $d_в$=0,86 cm., $d'_н$=0,33 cm.,

$d'_{в}=0,18-0,20$ cm., $q=0,040363$ cm.^{2} Въ первомъ случаѣ (таб. 29) терм. 24,1—24,5° C. Бар. 741,9 mm.; во второмъ (таб. 30) терм.: 24,6—24,8° C. Бар. 741,2 mm.

Таб. 29.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	65,4	2,346
H_2	H_3	70,2	2,365
H_3	H_4	77,4	2,232
H_4	H_5	85,2	2,185
H_5	H_6	84,0	2,280
H_6	H_7	99,6	2,166
H_7	H_8	111,0	2,100
H_8	H_9	123,0	2,090
H_9	H_{10}	139,2	2,090
H_{10}	H_{11}	161,4	2,014
H_{11}	H_{12}	186,0	1,957
H_{12}	H_{13}	212,4	1,919
H_{13}	H_{14}	273,0	1,862
H_{14}	H_{15}	331,2	1,795
H_{15}	H_{1}[illegible]	437,4	1,748

Таб. 30.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_2	74,4	2,061
H_2	H_3	77,4	2,147
H_3	H_4	85,8	2,014
H_4	H_5	91,8	2,024
H_5	H_6	97,2	1,967
H_6	H_7	109,8	1,957
H_7	H_8	125,4	1,862
H_8	H_9	136,2	1,881
H_9	H_{10}	157,8	1,833
H_{10}	H_{11}	180,0	1,805
H_{11}	H_{12}	199,2	1,824
H_{12}	H_{13}	234,6	1,739
H_{13}	H_{14}	301,8	1,681
H_{14}	H_{15}	362,4	1,643
H_{15}	H_{16}	480,0	1,586

Таб. 31 даетъ результаты опыта съ 2-лѣтней вѣтвью Fraxinus excelsior: L=54,27 cm. $D_н$=0,90—0,98 cm., $D_в$=0,88—0,77 cm., q=0,00539 cm.² Бар.: 742,8 mm.

Таб. 31.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10⁵
H_1	H_2	199,8	4,656
H_2	H_3	225	4,479
H_3	H_4	238,8	4,403
H_4	H_5	261	4,337
H_5	H_6	282	4,126
H_6	H_7	320	4,086
H_7	H_8	354,6	3,993
H_8	H_9	403,2	3,866
H_9	H_{10}	468	3,764
H_{10}	H_{11}	532,2	3,712
H_{11}	H_{12}	555,6	3,982
H_{12}	H_{13}	733,8	3,375

Таб. 32 представляетъ результаты опыта съ отрѣзкомъ Amelanchier canadensis: L=51,3 cm., $d_н$=0,69—0,75 cm., $d_в$=0,62—0,65 cm., $d'_н$=0,16—0,18 cm., $d'_в$=0,16—0,19 cm., q=0,036928 $cm.^2$ Терм.: 26^0 C. Бар.: 742,8 mm.

Таб. 32.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	34,8	3,771
H_2	H_3	36,6	3,790
H_3	H_4	42	3,448
H_4	H_5	42,6	3,667
H_5	H_6	42	3,819
H_6	H_7	51,6	3,486
H_7	H_8	55,2	3,534
H_8	H_9	60,6	3,543
H_9	H_{10}	69	3,515
H_{10}	H_{11}	79,2	3,439
H_{11}	H_{12}	91,2	3,344
H_{12}	H_{13}	99	3,448
H_{13}	H_{14}	121,8	3,486
H_{14}	H_{15}	147,6	3,382
H_{15}	H_{61}	189	3,382

Таб. 33 и 34 содержатъ результаты опытовъ съ отрѣзкомъ отъ верхней части молодого деревца Aesculus Hippocastanum: L=23 cm., $d_н$=0,80—0,83 cm., $d_в$=0,61—0,68 cm., $d'_н$=0,58—0,61 cm., $d'_в$=0,41—0,47 cm., q=0,05902 cm.^{2} Температура въ первомъ случаѣ: 25,1°—25,6° С., во второмъ—25,7°—26° С. Бар.: 738,7 mm.

Таб. 33.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_3	84,6	0,883
H_3	H_5	100,2	0,845
H_5	H_7	116,4	0,817
H_7	H_9	145,8	0,788
H_9	H_{10}	93	0,731
H_{10}	H_{11}	104	0,731
H_{11}	H_{12}	120,6	0,712
H_{12}	H_{13}	137,4	0,693
H_{13}	H_{14}	177	0,674
H_{14}	H_{15}	214,8	0,655
H_{15}	H_{16}	286,2	0,627

Таб. 34.

H_m	H_n	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_3	97,2	0,770
H_3	H_5	115,2	0,731
H_5	H_7	138	0,693
H_7	H_9	172,2	0,665
H_9	H_{10}	103,8	0,655
H_{10}	H_{11}	120	0,636
H_{11}	H_{12}	136,8	0,627
H_{12}	H_{13}	157,2	0,608
H_{13}	H_{14}	204	0,589
H_{14}	H_{15}	246	0,570
H_{15}	H_{16}	321	0,560

Вышеприведенные опыты всѣ согласно показываютъ, что коэффиціентъ k является функціей H.

Нетрудно составить эмпирическую формулу [1]) для выраженія этой зависимости.

Разложивъ функцію k по возрастающимъ степенямъ H, мы имѣемъ

$$k = A + BH + CH^2 + DH^3 + \ldots.. \qquad (27)$$

Составивъ графики для вышеприведенныхъ таблицъ, нетрудно убѣдиться, что законъ измѣненія k съ измѣненіемъ H выражается прямой линіей. Поэтому мы ограничиваемся двумя первыми членами ряда выраженія (27):

$$k = A + BH$$

Откуда при $H = 0$ имѣемъ

$$A = k_0,$$

гдѣ k_0—коэф. водопроводности древесины при $H = 0$.

Таким образомъ

$$k = k_0 + BH \qquad (28)$$

или

$$k = k_0(1 + \alpha H), \qquad (29)$$

гдѣ $\alpha = \frac{B}{k_0}$.

Выраженіе (29) и представляетъ собой искомую эмпирическую формулу.

Если мы будемъ относить измѣненія k не къ напору H, а къ давленію P, господствующему внутри водопроводной системы древесины, то видъ функціи отъ этого не претерпитъ измѣненій, и мы можемъ написать

$$k = k_0(1 + \alpha P), \qquad (30)$$

[1]) В. П. Ермаковъ „Способъ наименьшихъ квадратовъ". Кіевъ. 1905: 10.

гдѣ, конечно, значенія k_0 и α разнятся отъ таковыхъ же форм. (29); k_0 обозначаетъ теперь коэффиціентъ проводимости древесины въ томъ случаѣ, когда давленіе внутри сосудовъ равняется нулю.

Послѣдняя формула позволяетъ вычислять коэффиціентъ проводимости и для заданныхъ значеній P. Къ такимъ вычисленіямъ необходимо прибѣгать при расчетѣ работы, совершаемой при движеніи жидкости въ водопроводныхъ путяхъ растенія съ разрѣженнымъ воздухомъ.

Значенія константъ k_0 и α для каждаго случая могутъ быть найдены по способу наименьшихъ квадратовъ [1]).

Ниже я привожу въ видѣ примѣра значенія этихъ константъ для двухъ опытовъ (таб. 19 и 29) съ различными экземплярами Acer platanoides. Здѣсь необходимо замѣтить слѣдующее.

По существу дѣла опредѣляемыя значенія коэффиціента k являются средними значеніями, какъ по отношенію къ напору, измѣняющемуся въ отмѣченныхъ предѣлахъ, такъ и по отношенію къ самому отрѣзку, въ которомъ, какъ мы теперь знаемъ, вмѣстѣ съ напоромъ измѣняется по длинѣ и проводимость. Поэтому при вычисленіяхъ k_0 и α принимались среднія давленія, господствовавшія внутри водопроводной системы и слагавшіяся изъ атмосфернаго давленія и средняго значенія напора.

Для данныхъ таб. 19 найдено:

$$k_0 = 0,962.\ 10^{-5} \qquad \alpha = 0,0084761$$

Съ помощью этихъ значеній были вычислены по формулѣ (30) значенія $k.10^5$, сопоставленныя въ таб. 35 съ найденными наблюденіемъ; первая колонна таблицы содержитъ соотвѣтствующія значенія P.

1) Кольраушъ l. c.: 10. В. П. Ермаковъ l. c. Лоренцъ l. c.: 198.

Т а б. 35.

Давленіе cm. Hg.	$k.10^5$ вычисл.	$k.10^5$ наблюд.
165,77	2,318	2,346
160,49	2,270	2,270
155,21	2,232	2,156
149,96	2,185	2,204
144,81	2,147	2,166
139,63	2,100	2,118
134,34	2,061	2,100
129,09	2,014	2,033
123,82	1,976	1 985
118,51	1,928	1,966
113,24	1,890	1,909
108,05	1,843	1,862
102,79	1,805	1,871
97,50	1,757	1,729
92,33	1,719	1,662

Для данныхъ таб. 29 вычислено:

$$k_0 = 1{,}0403.\ 10^{-5} \quad \alpha = 0{,}0077618$$

Таб. 36 подобно предыдущей содержитъ значенія $k.10^5$, наблюденныя и вычисленныя.

Таб. 36.

Давленіе въ cm.	$k.10^5$ вычисл.	$k.10^5$ наблюд.
165,07	2,373	2,346
159,79	2,330	2,365
154,51	2,288	2,232
149,26	2,245	2,185
144,11	2,203	2,280
138,93	2,161	2,166
133,64	2,118	2,100
128,39	2,077	2,090
123,12	2,034	2,090
117,81	1,991	2,014
112,54	1,949	1,957
107,30	1,907	1,919
102,09	1,865	1,862
96,80	1,822	1,795
91,63	1,780	1,748

Такимъ образомъ произведя опредѣленіе k при различныхъ значеніяхъ P, мы можемъ найти константы k_0 и α, и, слѣд., вычислить коэффиціентъ k для любого P въ предѣлахъ приложимости установленной эмпирической формулы.

Однако, изображеннымъ ходомъ измѣненій проводимости не исчерпывается сложность отношеній k къ P или H.

Во время своихъ опытовъ я натолкнулся на фактъ, который сначала склоненъ былъ объяснять случайными причинами. Именно: въ опытѣ съ побѣгомъ Amelanchier canadensis—L = 89,64 cm., $d_н = 0{,}69$—0,75 cm., $d_в = 0{,}536$—0,0544cm., $d'_н = 0{,}16$—0,18 cm., $d'_в = 0{,}103$—0,105 cm., $q = 0{,}027832$ cm.², $t^0 = 25{,}6$—25,7° C. Бар.: 742,8 mm.—были найдены слѣдующія цифры (таб. 37).

Таб. 37.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	135	2,204
H_2	H_3	142,8	2,251
H_3	H_4	147,6	2,280
H_4	H_5	153,6	2,356
H_5	H_6	154,2	2,413
H_6	H_7	170,4	2,451
H_7	H_8	172,8	2,622
H_8	H_9	189	2,631
H_9	H_{10}	204,6	2,755
H_{10}	H_{11}	228,6	2,764
H_{11}	H_{12}	244,2	2,897
H_{12}	H_{13}	267	2,964
H_{13}	H_{14}	328,2	3,002
H_{14}	H_{15}	376,2	3,078
H_{15}	H_{16}	474,6	3,125

Здѣсь мы видимъ, что k растетъ съ уменьшеніемъ напора, т. е. какъ разъ обратное тому, что мы до сихъ поръ наблюдали.

Въ другомъ случаѣ—Amelanchier canadensis: L=90,36 cm., $d_н$=0,78—0,73 cm., $d_в$=0,36 cm., $d'_н$=0,18 cm., $d'_в$=0,11 cm., q=0,04793 cm.^{2}, t^0=23,8^0 C. Бар.: 743 mm.—получилось то же самое (таб. 38).

Таб. 38.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	93	1.871
H_2	H_3	97,8	1,928
H_3	H_4	101,4	1,938
H_4	H_5	106,2	1,995
H_5	H_6	107,4	2,023
H_6	H_7	118,8	2,061
H_7	H_8	127,2	2,080
H_8	H_9	135,6	2,147
H_9	H_{10}	153,6	2,147
H_{10}	H_{11}	168,6	2,194
H_{11}	H_{12}	187,2	2,213
H_{12}	H_{13}	205,8	2,251
H_{13}	H_{14}	257,4	2,242
H_{14}	H_{15}	296,4	2,289
H_{15}	H_{16}	375,6	2,308

Отрѣзки, служившіе для этихъ опытовъ, были взяты отъ побѣговъ, росшихъ внизу и въ тѣни, и отличались отъ другихъ, употреблявшихся мною, чрезвычайнымъ обиліемъ сока: при надѣваніи на верхній конецъ вышеописанной трубочки съ водой, изъ противоположнаго конца тотчасъ же начинала капать вода; кромѣ того при предварительной фильтраціи почти не выдѣлялось воздуха изъ древесины.

Эти обстоятельства въ связи съ указаннымъ раньше (стр. 72) исчезновеніемъ измѣняемости k въ опытѣ съ Acer platanoides послѣ двухсуточнаго пребыванія въ соприкосновеніи съ водой и повторныхъ фильтрацій навели меня на мысль, что причина обращенія функціональной зависимости k отъ H лежитъ въ насыщенности древесины водой и что въ случаяхъ, ранѣе разсмотрѣнныхъ, уменьшеніе k съ напоромъ обусловливается присутствіемъ газа въ водопроводныхъ каналахъ.

Чтобы провѣрить свои соображенія, я обратился къ опытамъ на моделяхъ. Я взялъ двѣ одинаковыхъ стеклянныхъ трубки длиною въ 75 cm. внутренняго діаметра 0,5 cm. и обѣ наполнилъ пескомъ съ водой, при чемъ одна изъ нихъ содержала кромѣ того пузырьки воздуха. Песокъ былъ взятъ тщательно промытый на ситѣ, чтобы при фильтраціи не могло происходить раствореніе примѣсей и вымываніе мелкихъ частицъ. Чтобы получить трубку, наполненную пескомъ съ водой и несодержащую пузырьковъ воздуха, я поступилъ такъ: обвязанная снизу плотной матеріей трубка была соединена при помощи каучуковой трубки съ воронкой, наполненной дистиллированной водой, такъ что получался U-образный сосудъ съ водой; затѣмъ, влажный песокъ сыпался сверху небольшими порціями; осѣдая на дно отдѣльными крупинками, онъ на пути освобождался отъ приставшихъ пузырьковъ воздуха.

Для полученія трубки съ пескомъ, водой и газомъ, вторая трубка раньше наполнялась сухимъ пескомъ, а затѣмъ сверху производилось смачиваніе водой.

Трубки обычнымъ порядкомъ вставлялись въ приборъ.

Первые же опыты показали, что очень трудно удержать газъ въ пескѣ отъ вымыванія; и вначалѣ я получалъ неопредѣленные результаты, ибо удаленіе каждаго пузырька воздуха вызываетъ

увеличеніе водопропускающей поверхности и, слѣд., увеличеніе коэффиціента k.

Таб. 39 даетъ одинъ изъ такихъ опытовъ; k вычислено по формулѣ: $k = \frac{1}{t} \log \frac{Hm}{Hn}$.

Таб. 39.

Hm	Hn	t въ сек.	k
H_1	H_{10}	73	0,00417
H_{10}	H_{12}	27	0,00413
H_{12}	H_{14}	35	0,00429
H_{14}	H_{15}	23	0,00431
H_{15}	H_{16}	30	0,00422

Поэтому въ слѣдующихъ опытахъ въ дополненіе къ воздуху, содержащемуся между частицами песка, былъ помѣщенъ пузырекъ воздуха въ пазъ между стѣнками стеклянной и латунной трубокъ; этотъ пузырекъ вымытъ быть не могъ и въ то же время оказывалъ вліяніе на проводимость системы.

Въ этомъ случаѣ получился вполнѣ опредѣленный результатъ.

Въ таб. 40 приведены цифры, полученныя въ одномъ изъ такихъ опытовъ.

Таб. 40.

Hm	Hn	t въ сек.	k
H_1	H_{10}	91	0,00331
H_{10}	H_{11}	20	0,00262
H_{11}	H_{12}	24	0,00246
H_{12}	H_{13}	27	0,00248
H_{13}	H_{15}	80	0,00229
H_{15}	H_{16}	60	0,00211

Мы видимъ, что k въ этомъ случаѣ убываетъ вмѣстѣ съ H, т. е. такъ же, какъ и въ большинствѣ ранѣе приведенныхъ опытовъ съ древесиной, какъ и ожидалось.

Опыты съ пескомъ, несодержащимъ газа, дали иные результаты.

Таб. 41 содержитъ данныя одного изъ такихъ опытовъ.

Таб. 28.

Hm	Hn	t въ сек.	k
H_1	H_{10}	32	0,0095
H_{10}	H_{12}	11	0,0101
H_{12}	H_{14}	14	0,0107
H_{14}	H_{15}	9	0,0110

Здѣсь наблюдается обратная зависимость между k и H: съ убываніемъ H k возрастаетъ, т. е. то же, что было констатировано мною въ опытахъ съ отрѣзками древесины, богатыми водой (таб. 37 и 38).

Такимъ образомъ, высказанное мною предположеніе, что причину различнаго поведенія коэффиціента k слѣдуетъ искать въ различной насыщенности системы, можно считать доказаннымъ.

Отсюда мы въ правѣ сдѣлать такое заключеніе: проводимость сосудовъ, выполненныхъ водой, растетъ съ паденіемъ напора, проводимость же сосудовъ, содержащихъ кромѣ того пузырьки газа, уменьшается при уменьшеніи напора, и, слѣд., сопротивленіе первыхъ при малыхъ давленіяхъ меньше, чѣмъ при большихъ, вторыхъ же—наоборотъ.

Очевидно, что это суть два крайнихъ члена ряда возможныхъ случаевъ при опытахъ съ отрѣзками древесины, въ которой могутъ

одновременно находиться водопроводные каналы, какъ содержащіе пузырьки газа, такъ и несодержащіе ихъ.

Отъ комбинаціи, отъ количественнаго соотношенія ихъ будетъ зависѣть тотъ или иной ходъ измѣненія k.

Мы можемъ поэтому ожидать измѣненія и даже обращенія зависимости k отъ H, какъ въ томъ случаѣ, когда въ опытахъ фигурируетъ одинъ и тотъ же отрѣзокъ, но въ различные моменты при различныхъ степеняхъ насыщенія,—примѣръ чему мы имѣли въ трехдневномъ опытѣ съ Acer platanoides (таб. 21—23),—такъ и въ томъ случаѣ, если мы тотъ же кусокъ древесины изслѣдуемъ при различныхъ длинахъ, т. е. послѣ перваго опыта ставимъ второй, укоротивъ отрѣзокъ и т. д. Въ послѣднемъ случаѣ мы вскрываемъ новые пути и этимъ измѣняемъ первоначальное соотношеніе между газосодержащими и газонесодержащими фильтрующими элементами, что неминуемо должно отразиться на функціональной зависимости k отъ H. Такое обращеніе я дѣйствительно наблюдалъ въ опытахъ съ тѣми же отрѣзками Amelanchier canadensis, послѣ того, какъ они были укорочены съ тонкаго конца. Ниже въ таб. 48—53 я привожу полученныя цифры.

Одновременно же эти данныя освѣщаютъ намъ два другихъ вопроса, именно: о зависимости сопротивленія отъ длины объекта и объ измѣненіи водопропускающей площади отрѣзка съ измѣненіемъ его сѣченія.

Относительно перваго пункта мы до сихъ поръ молчаливо признавали, что сопротивленіе прямо пропорціонально длинѣ, другими словами, что количества воды, фильтрующіяся въ единицу времени при стаціонарномъ состояніи, обратно пропорціональны длинѣ отрѣзка; и на этомъ признаніи была построена вся теорія вопроса. Однако, въ ботанической литературѣ имѣются указанія, что будто бы опытъ не обнаруживаетъ такого соотношенія. Я имѣю въ виду утвержденіе Sachs'a [1]), что количества фильтрата не стоятъ въ обратномъ отношеніи къ длинѣ объекта.

Такой выводъ Sachs сдѣлалъ на основаніи слѣдующаго опыта: опредѣлялись количества фильтрата, прошедшія въ теченіе 10 min. черезъ одинъ и тотъ же отрѣзокъ Abies pectinata при различной

---

[1]) l. c.: 302.

длинѣ его—передъ каждымъ новымъ измѣреніемъ отрѣзалось отъ свобвднаго конца 60 mm.—Опытъ далъ слѣдующія цифры:

Длина отрѣзка.	Количество фильтрата за 10 min.
36 cm.	10,5 c.cm.
30 —	13,5 —
24 —	15,8 —
18 —	21,0 —
12 —	27,0 —
6 —	40,0 —

„Die Filtrate—заключаетъ отсюда Sachs—sind also den Längen nicht umgekehrt proportional, vielmehr geben die Filtrate als ordinaten auf der Längenabscisse des Holzes eine Curve, welche der letzten ihre Convexität zukehrt...“

Однако, если мы вглядимся ближе въ приведенныя цифры, то увидимъ, что выводъ Sachs'a неоснователенъ. Въ самомъ дѣлѣ, обратная зависимость означаетъ, что количество фильтрата Q связано съ длиной объекта L такимъ выраженіемъ:

$$Q = \frac{C}{L},$$

гдѣ C—нѣкоторая константа.

Откуда

$$QL = C,$$

т. е. произведеніе изъ количества фильтрата на длину должно быть величиной постоянной.

Помножая согласно этому попарно цифры Sachs'a, имѣемъ

$$36 \times 10{,}5 = 378$$
$$30 \times 13{,}5 = 405$$
$$24 \times 15{,}8 = 379{,}2$$
$$18 \times 21 = 378$$
$$12 \times 27 = 324$$
$$6 \times 40 = 240$$

Произведеніе въ предѣлахъ погрѣшности опытовъ Sachs'a остается постояннымъ; отклоненія же послѣднихъ цифръ объясняются засореніемъ срѣза, которое, по свидѣтельству самого Sachs'a, имѣло мѣсто въ его опытахъ.

Съ другой стороны уравненіе $QL = C$ опредѣляетъ собой и видъ кривой, выражающей соотношеніе между Q и L. Это, какъ извѣстно, есть уравненіе гиперболы, отнесенной къ асимптотамъ, какъ осямъ координатъ, т. е. уравненіе кривой, „выгнутой въ сторону оси координатъ, на которой откладывались длины куска".

Такимъ образомъ мы видимъ, что данныя Sachs'a говорятъ о существованіи обратной пропорціональности между количествомъ фильтрата и длиной объекта, но что самъ онъ неправильно истолковалъ ихъ.

О такой же зависимости говорятъ и опыты Dixon'a [1]).

Въ своихъ опытахъ я точно также послѣ каждаго опредѣленія отпиливалъ отъ свободнаго конца нѣкоторый кусокъ, сглаживалъ срѣзъ бритвой и вновь производилъ опредѣленіе. Полученныя цифры приведены ниже

Конечно, имѣя дѣло съ двудольными при такихъ опредѣленіяхъ нужно принимать во вниманіе слѣдующее: съ одной стороны, что при укорачиваніи отрѣзка на одну и ту же величину въ различныхъ случаяхъ можетъ быть удалено неодинаковое число сплошныхъ поперечныхъ перегородокъ, стоящихъ на пути воднаго тока, что должно вызвать неодинаковое измѣненіе сопротивленія; съ другой стороны вскрываніе новыхъ водопроводныхъ путей при отрѣзаніи конца вызываетъ расширеніе водопропускающей площади и ведетъ къ непропорціональному уменьшенію сопротивленія.

Насколько можетъ быть велико вліяніе первой причины, говорятъ приводимыя въ таб. 42—47 данныя опытовъ съ отрѣзками, въ которыхъ, очевидно, длина испытуемаго отрѣзка вслѣдствіе укорачиванія стала меньше длины сосудовъ и получилось сквозное сообщеніе. Выше на стр. 80 въ опытѣ (таб. 31) съ Fraxinus excelsior, гдѣ было принято во вниманіе вліяніе и второго обстоятельства—объ этомъ ниже—для $L = 54{,}27$ cm. значенія $k.10^5$ измѣнялись отъ 4,656 до 3,375 при измѣненіи напора отъ H_1 до H_{13}. Затѣмъ отъ свободнаго конца былъ отрѣзанъ кусокъ длиною въ 19,36 cm. (считая вмѣстѣ съ расходомъ на сглаживаніе); оставшійся отрѣзокъ имѣлъ $L = 34{,}91$ cm.

Новыя измѣренія дали слѣдующія цифры (таб. 42 и 43).

---

[1]) l. c.: 56.

Таб. 42.

H_m	H_n	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	38,4	11,97
H_2	H_3	43,8	11,4
H_3	H_4	49,2	10,54
H_4	H_5	53,4	10,45
H_5	H_6	55,2	10,45
H_6	H_7	58,2	11,11
H_7	H_8	68,4	10,26
H_8	H_9	74,2	10,35
H_9	H_{10}	89	9,78
H_{10}	H_{11}	99,6	9,78
H_{11}	H_{12}	107,8	10,16
H_{12}	H_{13}	132,2	9,21
H_{13}	H_{14}	162,6	9,40
H_{14}	H_{15}	201	8,93
H_{15}	H_{16}	255	9,02

Таб. 43.

H_m	H_n	t въ сек.	$k \cdot 10^5$
H_1	H_2	45,5	10,07
H_2	H_3	46,8	10.64
H_3	H_4	49,8	10,45
H_4	H_5	52,2	10,73
H_5	H_6	58,2	9,88
H_6	H_7	62,4	10,35
H_7	H_8	72,0	9,69
H_8	H_9	75,6	10,16
H_9	H_{10}	88,8	9,78
H_{10}	H_{11}	103,2	9,50
H_{11}	H_{12}	114,6	10,07
H_{12}	H_{13}	132,0	9,31
H_{13}	H_{14}	168,0	9,02
H_{14}	H_{15}	205,8	8,74
H_{15}	H_{16}	269,4	8,45

Какъ видимъ, водопроводность древесины отрѣзка вслѣдствіе укорачиванія увеличилась приблизительно въ 3 раза.

Опредѣленіе длины сосудовъ, произведенное мною на другихъ отрѣзкахъ по способу, которымъ пользовался Strasburger—съ помощью ртути—дало для Fraxinus excelsior наибольшую длину сосудовъ между 51—59 cm. Очевидно, что въ отрѣзкахъ длиною въ 34 cm. въ указанномъ случаѣ получились сквозные пролеты сосудовъ и этимъ было вызвано констатированное увеличеніе проводимости.

Въ согласіи съ такимъ толкованіемъ стоятъ и данныя опытовъ, произведенныхъ съ отрѣзками, длина которыхъ завѣдомо была меньше длины сосудовъ.

Двухлѣтняя вѣтвь Fraxinus excelsior длиною въ 20,07 cm. дала слѣдующія цифры (таб. 44).

Таб. 44.

H_m	H_n	t въ сек.	$k.10^6$
H_1	H_2	22,2	9,063
H_2	H_3	24,6	8,854
H_3	H_4	24,6	9,243
H_4	H_5	27,6	8,863
H_5	H_6	30	8,379
H_6	H_7	30,6	9,234
H_7	H_8	34,8	8,797
H_8	H_9	38,4	8,778
H_9	H_{10}	44,4	8,759
H_{10}	H_{11}	48	8,901
H_{11}	H_{12}	51,6	9,272
H_{12}	H_{13}	59,4	9,015
H_{13}	H_{14}	73,8	9,034
H_{14}	H_{15}	94,8	8,265
H_{15}	H_{16}	112,8	8,882

При длинѣ въ 17,31 cm. та же вѣтвь дала слѣдующія цифры (таб. 45).

Таб. 45.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10[5]
H_1	H_{10}	208,8	10,041
H_{10}	H_{11}	39,6	9,300
H_{11}	H_{12}	43,2	9,547
H_{12}	H_{13}	47,4	9,519
H_{13}	H_{14}	60,6	9,490
H_{14}	H_{15}	70,8	9,538
H_{15}	H_{16}	91,8	9,405

Опыты съ Robinia Pseudacacia, для которой Adler [1]) даетъ длину сосудовъ до 69,5 cm., дали близкія вышеприведеннымъ значенія $k.10^5$.

Таб. 46 и 47 содержатъ результаты опытовъ съ отрѣзкомъ Robinia Pseudacacia: L=45,77 cm. $d_n = 0{,}98-1{,}05$ cm., $d_B = 0{,}97$ cm., $d' = 0{,}20-0{,}31$ cm., $q = 0{,}02678$ cm.^{2} $t^0 = 23{,}5^0$ C.

[1]) Arthur Adler. „Untersuchungen über die Längenausdehnung der Gefässräume." Jnaug.-Diss. 1892.

Таб. 46.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_4	42,6	11,894
H_4	H_7	49,8	12,274
H_7	H_{12}	122,4	12,35
H_{12}	H_{13}	36,6	11,466
H_{13}	H_{14}	43,2	12,103
H_{14}	H_{15}	55,2	11,124
H_{15}	H_{16}	70,8	11,096

Таб. 47.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_4	37,2	13,623
H_4	H_7	48	12,730
H_7	H_{10}	62,4	12,853
H_{10}	H_{12}	57	12,454
H_{12}	H_{14}	73,2	12,882
H_{14}	H_{15}	49,8	12,331
H_{15}	H_{16}	67,8	11,590

Что касается второго изъ вышеприведенныхъ пунктовъ, именно: расширенія водопропускающей площади отрѣзка при его укорачиваніи, то оно въ общемъ можетъ быть положено пропорціональнымъ происходящему отъ этого расширенію всей площади сѣченія отрѣзка.

Нижеприводимые опыты (таб. 48—53) подтверждаютъ сказанное. Объектами въ нихъ служили отрѣзки Amelanchier canadensis [1]). Я описываю эти опыты не въ ихъ естественной послѣдовательности, а, такъ сказать, съ конца: раньше привожу данныя для укороченныхъ отрѣзковъ, а затѣмъ для неукороченныхъ. Это удобнѣй въ томъ отношеніи, что при такомъ способѣ изложенія мы будемъ переходить отъ значеній q, непосредственно опредѣленныхъ, къ вычисленнымъ, а не наоборотъ. По существу дѣла непосредственное опредѣленіе q могло быть произведено лишь одинъ разъ, именно: для послѣдняго отрѣзка; для предыдущихъ оно могло быть получено лишь вычисленіемъ въ предположеніи, что оно убываетъ пропорціонально общей площади сѣченія. Если мы назовемъ q_2 площадь просвѣтовъ сосудовъ, опредѣленную непосредственно для сѣченія Q_2, то при суженіи площади сѣченія отрѣзка до Q_1,—той площади, черезъ которую происходитъ вытеканіе жидкости,—то мы имѣемъ

$$q_1 = q_2 \frac{Q_2}{Q_1}$$

Таб. 48 и 49 содержатъ данныя для отрѣзка Amelanchier canadensis: L=24,16 cm., $d_н$=0,69—0,75 cm., $d_в$=0,69 - 0,66 cm., $d'_н$=0,16—0,18 cm., $d'_в$=0,12 cm., q=0,04382 cm.^{2} t^0=26^0 C.

[1]) Тѣ же, что служили для опытовъ, описанныхъ на стр. 88—89. Нижеприводимые опыты являются непосредственнымъ продолженіемъ тѣхъ опытовъ.

Таб. 48.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_5	70,2	3,220
H_5	H_9	95,4	3,116
H_9	H_{12}	103,2	3,154
H_{12}	H_{13}	43,8	3,097
H_{13}	H_{14}	55,8	3,021
H_{14}	H_{15}	66,6	2,973
H_{15}	H_{16}	87	2,916

Таб. 49.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_5	70,2	3,220
H_5	H_9	94,2	3,154
H_9	H_{12}	105	3,097
H_{12}	H_{13}	45,6	2,973
H_{13}	H_{14}	54	3,125
H_{14}	H_{15}	66,6	2,973
H_{15}	H_{16}	83,4	3,040

Таб. 50 содержитъ данныя для того же отрѣзка Amelanchier canadensis, но при большей длинѣ его: L = 37,72 cm., $d_н$ = 0,69—0,75 cm., $d_в$ = 0,675—0,650 cm., $d'_н$ = 0,16—0,18 cm., $d'_в$ = 0,10 cm., q = 0,04382 × 0,97725 cm.² t^0 = 26 C.

Т а б. 50.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10⁵
H_1	H_5	117,6	3,049
H_5	H_9	158,4	2,992
H_9	H_{12}	174,6	2,983
H_{12}	H_{13}	74,4	2,907
H_{13}	H_{14}	91,2	2,954
H_{14}	H_{15}	109,2	2,897
H_{15}	H_{16}	139,2	2,907

Для того же побѣга Amelanchier canadensis, но при еще большей длинѣ его: L = 51,3 cm., $d_н$ = 0,69—0,75 cm., $d_в$ = 0,62—0,65 cm., $d'_н$ = 0,16—0,18 cm., $d'_в$ = 0,16—0,19 cm., q = 0,04382 × 0,84274 cm.², значенія $k.10^5$ получились, какъ показываетъ таб. 32, гдѣ эти данныя приведены полностью:

$$k.10^5 = 3,771 - 3,382.$$

Такимъ образомъ коэффиціентъ k во всѣхъ случаяхъ въ предѣлахъ погрѣшности опыта сохраняетъ одну и ту же величину.

Не менѣе интересны данныя, полученныя въ опытахъ съ вильчатой вѣтвью. Непосредственное опредѣленіе q было произведено на неразвѣтвленномъ послѣднемъ отрѣзкѣ; для развѣтвленій q вычислялись вышеприведеннымъ способомъ, при чемъ площади ихъ сѣченій просто суммировались.

Таб. 51 и 52 содержатъ данныя для отрѣзка Amelanchier canadensis: L = 20,19 cm., $d_н$ = 0,73 — 0,78 cm., $d_в$ = 0,69—0,72 cm., $d'_н$ = 0,18 cm., $d'_в$ = 0,10 cm., q = 0,10946 cm.², t^0 = 24,6 C.

Таб. 51.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_4	24,6	2,223
H_4	H_7	31,8	2,071
H_7	H_{10}	41,4	2,090
H_{10}	H_{13}	57	2,137
H_{18}	H_{16}	102	2,033

Таб. 52.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_4	26,4	2,071
H_4	H_7	30	2,194
H_7	H_{10}	42,6	2,033
H_{10}	H_{13}	57,6	2,118
H_{13}	H_{16}	103,8	2,004

Таб. 53 содержитъ данныя для того же побѣга Amelanchier canadensis: L=39,33 cm., $d_н$=0,73—0,78 cm., $d_в$=0,615—0,690 cm., $d'_н$ = 0,18 cm., $d'_в$ = 0,06 cm., q =0,10946 × 0,78342 cm.^{2} t^0= 24,4° C.

Таб. 53.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_3	39	2,261
H_3	H_4	23,4	2,042
H_4	H_6	53,4	1,957
H_6	H_8	48,6	2,546
H_9	H_{10}	69	2,185
H_{10}	H_{11}	41,4	2,175
H_{11}	H_{12}	45,6	2,204
H_{12}	H_{13}	52,2	2,156
H_{13}	H_{14}	63.6	2,204
H_{14}	H_{15}	76,2	2,166
H_{15}	H_{16}	97,8	2,156

Таб. 54 содержитъ данныя для того же побѣга Amelanchier canadensis съ развѣтвленіемъ: L=49,08 cm., $d_н$=0,73—0,78 cm., $d_{в1}$=0,48—0,49 cm., $d_{в2}$=0,44—0,47 cm., $d'_н$=0,18 cm., $d'_{в1}$=0,37 cm., $d'_{в2}$=0,35 cm., q=0,10946×0,72143 cm.², t⁰=24,2⁰ C.

Таб. 54.

Hm	Hn	t въ сек.	$k.10^5$
H_1	H_2	30	1,909
H_2	H_3	31,2	1,995
H_3	H_4	34,8	1,862
H_4	H_5	37,2	1,871
H_5	H_6	36,6	1,957
H_6	H_7	43,2	1,862
H_7	H_8	45	1,938
H_8	H_9	50,4	1,909
H_9	H_{10}	56,4	1,928
H_{10}	H_{11}	63,6	1,919
H_{11}	H_{12}	73,2	1,862
H_{12}	H_{13}	81	1,881
H_{13}	H_{14}	100,2	1,900
H_{14}	H_{15}	120,4	1,852
H_{15}	H_{16}	154,4	1,852

Во всѣхъ вышеприведенныхъ случаяхъ, какъ видимъ, были получены близкія значенія коэффиціента k,—конечно въ предѣлахъ погрѣшности опыта и при одномъ томъ же значеніи H.—

Отсюда мнѣ кажется, мы въ правѣ сдѣлать заключеніе, что водопропускающая площадь въ различныхъ сѣченіяхъ побѣга—ceteris paribus—пропорціональна ихъ площадямъ.

Сопоставляя вышеприведенныя цифровыя данныя, мы видимъ, что значенія коэффиціента k для одной и той же древесины колеблются въ довольно широкихъ предѣлахъ. Несомнѣнно, эти колебанія зависятъ не только отъ числа поперечныхъ перегородокъ, приходящихся на единицу длины водопроводныхъ каналовъ, но также и отъ отношеніяхъ между объемами пузырьковъ газа и воды въ проводящихъ элементахъ, ибо отъ послѣдняго зависитъ величина водопропускающей площади системы.

Поэтому мы должны ожидать, что въ различныя времена года водопроводность древесины варьируетъ вмѣстѣ съ насыщенностью ея водой.

Я не производилъ систематическихъ наблюденій по временамъ года, но пытался умышленнымъ вмѣшательствомъ въ жизнь растенія получить болѣе насыщенную древесину. Такъ, въ одномъ случаѣ съ этой цѣлью мною были удалены всѣ листья съ молодого клена (Acer platanoides) на корню, и въ такомъ видѣ онъ былъ оставленъ на 3 дня. Затѣмъ съ обычными предосторожностями былъ взятъ отъ него отрѣзокъ для опыта: $L = 40{,}81$ cm., $d_н =$ 0,96 cm. $d_в = 0{,}8$ cm., $q = 0.0113$ cm.^{2} $t^{\circ} = 22{,}8^0$ C. Бар.: 745,9 mm.

Въ этомъ случаѣ получились слѣдующія цифры (таб. 55).

Таб. 55.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10^5
H_1	H_2	55,2	6,032
H_2	H_3	59,4	6,020
H_3	H_4	64,8	5,814
H_4	H_5	68,4	5,928
H_5	H_6	72,0	5,785
H_6	H_7	79,2	5,928
H_7	H_8	89,4	5,671
H_8	H_9	97,8	5,690
H_9	H_{10}	115,2	5,472
H_{10}	H_{11}	130,8	5,405
H_{11}	H_{12}	145,8	5,434
H_{12}	H_{13}	166,8	5,320
H_{13}	H_{14}	211,8	5,215
H_{14}	H_{15}	253,8	5,111
H_{15}	H_{16}	322,2	5,149

Затѣмъ тотъ же отрѣзокъ былъ укороченъ до длины = 30,61 cm. Новый опытъ далъ:

Таб. 56.

Hm	Hn	t въ сек.	k.10⁵
H_1	H_2	39	6,412
H_2	H_3	43,8	6,184
H_3	H_4	51	5,538
H_4	H_6	102	6,042
H_6	H_8	130,2	5,724
H_8	H_9	72	5,814
H_9	H_{10}	87	5,443
H_{10}	H_{11}	97,2	5,462
H_{11}	H_{12}	110,4	5,386
H_{12}	H_{13}	128,4	5,187
H_{13}	H_{14}	163,2	5,073
H_{14}	H_{15}	196,8	4,949
H_{15}	H_{16}	256,2	4,864

Сравнивая полученныя данныя съ таковыми же таблицъ 18—20 и 29—30, въ которыхъ приведены результаты опытовъ съ подобными же отрѣзками Acer platanoides, но лишь безъ предварительнаго выдерживанія безъ листьевъ, мы видимъ, что въ настоящемъ случаѣ водопроводность повысилась болѣе, чѣмъ въ два раза.

Этотъ фактъ можетъ быть объясненъ лишь расширеніемъ водопропускающей площади древесины за счетъ уменьшенія объема пузырьковъ газа въ водопроводныхъ элементахъ.

Разсмотрѣнный въ этой главѣ вопросъ о функціональной зависимости k отъ различныхъ перемѣнныхъ, главнымъ же образомъ отъ высоты напора H, позволяетъ намъ составить себѣ представленіе о распредѣленіи давленія въ стволѣ дерева при движеніи въ немъ воды.

Въ простѣйшемъ случаѣ, при стаціонарномъ токѣ и однородномъ строеніи древесины, мы будемъ имѣть два различныхъ типа распредѣленія давленія: I, типъ системы безъ остатка выполненной водой, и II, типъ системы, содержащей кромѣ того пузырьки газа.

Въ томъ и другомъ случаѣ зависимость k отъ H можетъ быть выражена формулой:

$$k = k_0(1 + \alpha H). \quad (27)$$

при чемъ въ первомъ случаѣ α будетъ имѣть отрицательное значеніе, во второмъ—положительное.

Для стаціонарнаго состоянія при перемѣнномъ k мы имѣемъ уравненіе

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(k\frac{\partial H}{\partial x}\right) = 0 , \quad (28)$$

Откуда

$$k\frac{\partial H}{\partial x} = M$$

или, подставляя сюда выраженіе (27),

$$k_0(1 + \alpha H)\frac{\partial H}{\partial x} = M$$

Интегрируя, имѣемъ

$$k_0\left(H+\frac{1}{2}\alpha H^2\right)=Mx+N \qquad (29)$$

Константы M и N найдутся изъ условій, что при $x=0$ $H=H_0$ и при $x=L$ $H=0$, если выдѣлимъ мысленно въ стволѣ дерева участокъ длиною L и систему координатъ примемъ съ x-осью, направленной по длинѣ ствола; при чемъ $H_0=P_0-P_L$, если P_0 есть давленіе въ сѣченіи, въ которомъ лежитъ начало координатъ 0 и отъ котораго считается длина L.

$$N=k_0\left(H_0+\frac{1}{2}\alpha H_0^2\right)$$

$$M=-\frac{k_0\left(H_0+\frac{1}{2}\alpha H_0^2\right)}{L}$$

Подставляя эти значенія въ выраженіе (29), получаемъ

$$H+\frac{1}{2}\alpha H^2-\left(H_0+\frac{1}{2}\alpha H_0^2\right)\left(1-\frac{x}{L}\right)=0 \qquad (30)$$

т. е. уравненіе параболы, расположеніе которой относительно осей координатъ при одних и тѣхъ же значеніяхъ, H_0 L и α будетъ различно въ зависимости отъ того, будетъ ли α отрицательной или положительной величиной. При отрицательномъ α (нашъ I типъ распредѣленія давленія въ древесинѣ) кривая выпуклостью своей обращена къ осямъ координатъ, при положительномъ α (II типъ) обратно.

Рис. 4, на которомъ изображены графики этихъ параболъ для $H_0=100$, $L=100$ и $\alpha=0{,}01$, соотв. $-0{,}01$, иллюстрируетъ сказанное.

Въ случаѣ неоднороднаго строенія древесины, очевидно, такой правильности мы не получимъ. Еще сложнѣй будетъ обстоять дѣло при перемѣнномъ состояніи воднаго тока.

Развитыя соображенія интересны намъ въ томъ отношеніи, что впередъ опредѣляютъ, чего можно ожидать при изслѣдованіи

распредѣленія давленія въ стволахъ деревьевъ съ помощью присаженныхъ манометровъ.

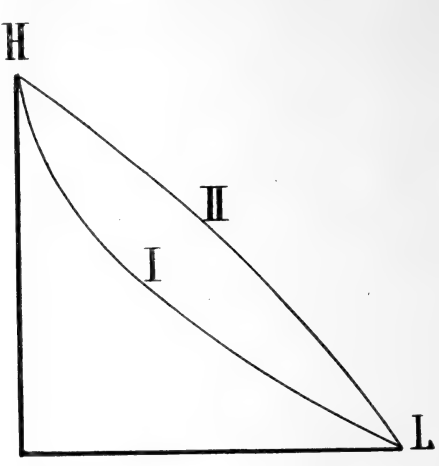


Рис. 4. Типы распредѣленія давленія въ древесинѣ при стаціонарномъ токѣ: I—типъ системы, безъ остатка выполненной воды (α—отрицательно); II-типъ системы, содержащей кромѣ того пузырьки газа (α—положительно).

Даже въ простѣйшемъ случаѣ, именно при стаціонарномъ состояніи мы всегда рискуемъ получить запутанный отвѣтъ. Въ самомъ дѣлѣ, при присаживаніи манометровъ мы не можемъ быть увѣренными, что нами не нарушено соотношеніе между каналами, безъ остатка заполненными водой, и каналами, содержащими кромѣ того пузырьки газа. Если же такое нарушеніе произойдетъ, то показанія отдѣльныхъ манометровъ будутъ смотря по обстоятельствамъ приближаться то къ одной, то къ другой изъ нашихъ кривыхъ, въ общемъ же они дадутъ нѣкоторую капризно извивающуюся кривую.

Если же мы вспомнимъ, что стаціонарное состояніе движенія воды въ растеніи есть частный и при томъ, вѣроятно, рѣдкій случай въ природѣ, въ большинствѣ же случаевъ приходится имѣть дѣло съ перемѣннымъ состояніемъ движенія, при которомъ показанія манометровъ могутъ выпадать еще запутаннѣй, то станетъ вполнѣ яснымъ, какія трудности стоятъ на пути изслѣдователя, желающаго на основаніи ихъ построить какіе-либо выводы.

Мнѣ кажется, что на основаніи этого изслѣдованія можно высказать слѣдующія утвержденія:

1. Формула Poiseuille'я неприложима къ случаю движенія воды по древесинѣ, ибо присутствіе поперечныхъ перегородокъ и неправильныхъ утолщеній стѣнокъ водопроводныхъ элементовъ, съ одной стороны, и присутствіе—во многихъ случаяхъ—пузырьковъ газа въ ихъ полости, съ другой стороны, вызываютъ настолько большія отклоненія въ ходѣ процесса, что совершенно невозможно при расчетахъ пользоваться этой формулой, предполагающей пропорціональность количествъ протекающей жидкости 4-й степени радіуса капиллярной трубки.

2. Опираясь на экспериментальныя данныя проф. Е. Ф. Вотчала и теоретическія изслѣдованія проф. Н. Е. Жуковскаго, мы можемъ признать, что основной эмпирическій законъ движенія воды въ древесинѣ выражается формулой:

$$dV = - k \frac{\partial H}{\partial x} \omega dt$$

т. е. формулой, аналогичной формулѣ Fourier и т. п., и гласящей, что количество жидкости, проносящейся черезъ нѣкоторое сѣченіе древесины пропорціонально паденію напора, площади этого сѣченія и времени.

3. Съ другой стороны для случая движенія воды въ древесинѣ можетъ быть формулировано положеніе, аналогичное закону Ohm'a

4. Коэффиціентъ водопроводности или обратная ему величина, коэффиціентъ сопротивленія, отнесенный къ площади просвѣтовъ проводящихъ элементовъ, является функціей давленія, господствующаго внутри водопроводной системы.

Во многихъ случаяхъ эта зависимость можетъ быть выражена уравненіемъ:

$$k = k_0(1 + \alpha P).$$

При этомъ необходимо различать два случая:

a) система безъ остатка выполнена водой: коэффиціентъ водопроводности растетъ по мѣрѣ паденія давленія.

b) система содержитъ кромѣ того пузырьки газа: коэффиціентъ водопроводности падаетъ съ уменьшеніемъ давленія.

5. Сопротивленіе пропорціонально длинѣ и обратно пропорціонально водопропускающей площади системы.

6. Водопропускающая площадь побѣга измѣняется пропорціонально поперечному сѣченію древесины.

Summary.

The chief results of the present investigation may be summarized as follows:

Poiseuille's formula for the flow of fluid through rigid tubes is inapplicable to the case of the flow through wood, owing to the presence of cross-partitions and irregular internal thickenings in the tracheal tubes.

The general theory of the movement of water in plants, which is applicable to all cases, is based upon the experiments of Prof. Dr. E. Ph. Wottschall and the theoretical researches of Prof. Dr. N. E. Joukovsky on the movement of water through sand: Wottschall has found that water moves through a piece of wood in the same way as through a rigid tube filled with sand and water, containing air-bubbles; Joukovsky has shown that the mathematical analysis of the movement of water in sand according to Darcy's law is identical with that of the movement of heat in solid bodies and taking into consideration the above mentioned experiments of Wottschall he came to the conclusion that in plants also water moves in accordance with the same laws.

In conformity to this suggestion the Author expresses the fundamental empiric law of movement of water in wood by the equation

$$dV = - k \frac{\partial H}{\partial x} \omega dt,$$

where dV is a volume of water, passing through the transverse section ω of the wood in the space of time dt, when $\frac{\partial H}{\partial x}$ is 'the

fall of pressure' at this point; k is a coefficient of water-conductibility of the wood.

On the other hand for the case of the flow of water in wood may be formulated a law like this one of Ohm's.

The experiments of the Author have shown further that the coefficient of water-conductibility is a function of pressure. There are two cases:

1. The water-conducting system of wood is quite filled with water:

the coefficient increases with decrease of the pressure.

2. The water-conducting system contains water and bubbles of gas:

the coefficient decreases with decrease of the pressure.

The resistance of wood to filtration—ceteris paribus—is direct proportional to the length of the piece and inverse proportional to the water-conducting area.

The water-conducting area of a shoot changes proportionaly to the amount of wood in the transverse sections.

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

гран.:	Строка:	Напечатано:	Слѣдуетъ:
14	2-я снизу	50	30
23	2-я сверху	ироиорціоналенъ	пропорціоналенъ
26	3-я сверху	∂x	dx
44	Подъ рис. 3.	Охема	Схема
„	„ „	Сбъясненія	Объясненія.
92	7-я сверху	Таб. 28	Таб. 41.
10	11-я сверху	представ-	предста-
„	12-я „	леніе	вленіе
13	3-я сверху	Poisenille'я	Poiseuille'я

[illegible]

Подробности объ образованіи мужскихъ половыхъ ядеръ у Lilium Martagon.

С. Навашина.

(Съ 2-мя таблицами).

Работа эта была предпринята нѣсколько лѣтъ тому назадъ съ намѣреніемъ изслѣдовать современными способами природу тѣлъ, служащихъ для „двойного оплодотворенія“, прежде же всего испытать: достигаетъ ли цитоплазма генеративной клѣтки зародышеваго мѣшка и можетъ ли она, сообразно своему состоянію, принимать какое-либо участіе, наравнѣ съ половыми ядрами, въ процессѣ оплодотворенія?

Такой взглядъ, основанный на знаменитыхъ изслѣдованіяхъ Гиньяра, казался въ то время неопровержимымъ, потому что мастерскіе рисунки заслуженнаго цитолога воспроизводились во всѣхъ руководствахъ и научныхъ сборникахъ и изображали упомянутыя выше тѣла, какъ клѣточныя образованія, „генеративныя клѣтки“, которыя, въ отличіе отъ сперматозоидовъ споровыхъ растеній, уже принято было тогда называть у цвѣтковыхъ „безрѣсничатыми мужскими клѣтками“ (cilienlose männliche Zellen) [1].

Не смотря на этотъ господствовавшій тогда взглядъ, изучивъ самостоятельно процессъ оплодотворенія въ нѣкоторыхъ семействахъ покрытосѣмянныхъ растеній, я пришелъ къ твердому убѣжденію, что цитоплазма генеративной клѣтки отнюдь не участвуетъ ни въ

---

[1]) E. Strasburger. Lehrbuch der Botanik, 1902. p. 74.

оплодотвореніи яйца, ни въ оплодотвореніи зачатка эндосперма; что она, послѣ совершившагося дѣленія ядра въ генеративной клѣткѣ, а, быть можетъ, позже, предъ поступленіемъ содержимаго пыльцевой трубки внутрь зародышеваго мѣшка, такъ или иначе непремѣнно должна разрушаться, такъ какъ оба появляющіяся во время оплодотворенія въ зародышевомъ мѣшкѣ тѣла оказались парою голыхъ ядеръ. Этотъ послѣдній фактъ былъ обнаруженъ мною очевиднѣйшимъ образомъ у Lilium Martagon и Fritillaria tenella [1], а еще раньше подмѣченъ Моттье у *Lilium candidum* [2], и этимъ авторомъ весьма точно изображенъ на рисункахъ. Правда, это оказывалось въ противорѣчіи съ позднѣйшими данными Гиньяра, который неоднократно изображалъ и описывалъ „слѣды“ или едва замѣтныя „оболочки“ изъ протоплазмы вокругъ обоихъ генеративныхъ ядеръ [3]).

Разрѣшить вопросъ: гдѣ, въ какое время и какимъ образомъ теряетъ свою самостоятельность и разрушается цитоплазма генеративной клѣтки,—было поставлено мною задачею предпринятой работы, и выбралъ я и на этотъ разъ, какъ раньше для пересмотра процессовъ оплодотворенія, опять *Lilium Martagon*, какъ наилучшимъ образомъ оправдавшій себя объектъ для такого рода наблюденій.

Подробнымъ изображеніемъ процессовъ, совершающихся въ пыльцевой трубкѣ названнаго растенія, какъ извѣстно, обязаны мы тому же Гиньяру [4]), и на основаніи его данныхъ и выводовъ, конечно, пала старая терминологія оплодотворенія Страсбур-

---

[1]) S. Nawaschin. Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella*. Bull. de l'Académie Imp. des Sc. de St. Pb. 1898. Novembre.

[2]) D. Mottier. Ueber das Verhalten der Kerne bei der Entwickelung des Embryosacks und die Vorgänge bei der Befruchtung. Jahrb. f. wiss. Bot. 31. 1898.

[3]) Цѣлый рядъ быстро появившихся одна за другой работъ Гиньяра по двойному оплодотворенію въ отношеніи къ выше намѣченному спорному вопросу сведенъ у M. Koernicke, Zentrosomen bei den Angiospermen, Flora, 1906. H. 2. p. 517.

[4]) L. Guignard. Nouvelles études sur la fécondation. Ann. des sc. nat. Botanique, 1891.

гера [1]), вмѣстѣ съ чѣмъ получило право гражданства въ наукѣ обозначеніе „генеративныя клѣтки" (generative Zellen) вмѣсто „мужскія ядра" или „сѣмянныя ядра" (männliche Kerne, Spermakerne) [2]).

Если тѣ тѣла,—такъ разсуждалъ я тогда,—которыя назначены для оплодотворенія женскихъ клѣтокъ, попадаютъ въ зародышевый мѣшокъ въ состояніи голыхъ ядеръ, то является совершенно непонятнымъ существованіе хорошо развитыхъ „генеративныхъ клѣтокъ", т. е. тѣлъ, состоящихъ изъ цитоплазмы и ядра, какія изобразилъ Гиньяръ на пути ихъ по пыльцевой трубкѣ въ зародышевый мѣшокъ; потому что мы не знаемъ такого другого примѣра, чтобы клѣтка, тотчасъ послѣ своего образованія, теряла бы свою существенную часть—цитоплазму, растворяя её или сбрасывая её, какъ оболочку, такъ что оставалось бы послѣ этого одно голое ядро. Наоборотъ, извѣстны случаи, когда послѣ разрушенія или потери ядра остается нѣкоторое время живою и дѣятельною цитоплазма.

Таковы были соображенія, которыя побудили меня предпринять пересмотръ наблюденій Гиньяра надъ процессами, совершающимися внутри пыльцевой трубки у *Lilium Martagon*.

Два года одинъ за другимъ (1900 и 1901) мнѣ совершенно не удавались попытки разсмотрѣть что-нибудь опредѣленное внутри пыльцевой трубки у *Lilium Martagon*. Опыленныя искуственно рыльца этого растенія я клалъ вмѣстѣ со столбиками въ жидкость Флемминга (слабой концентраціи) и приготовлялъ обычнымъ образомъ съ помощью микротома продольные разрѣзы столбика. Различными методами окрашенные разрѣзы показывали мнѣ внутри столбика, въ его каналѣ множество пыльцевыхъ трубокъ, содержимое которыхъ представлялось весьма мало отчетливымъ: видны были ядра, часто сжавшіяся, иногда совершенно гомогенныя, очертанія генеративной клѣтки неправильны и не ясны и т. д. (Бѣляевъ сообщилъ мнѣ позже на словахъ о сходныхъ своихъ неудач-

---

[1]) E. Strasburger, Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen etc. Jena, 1884. p. 81.

[2]) Объ этомъ также у Koernicke, l. c. p. 517 и у самого E. Strasburger, Chromosomenzahl, Plasmastrukturen, Vererbungsträger und Reduktionsteilung. Jahrb. f. wiss. Bot. 1908. H. 3. p. 514.

ныхъ опытахъ надъ тѣмъ же растеніемъ). На слѣдующее лѣто я усовершенствовалъ способъ фиксированія, впрыскивая въ отрѣзанный столбикъ жидкость Флемминга чрезъ срѣзанный конецъ столбика при помощи маленькаго шприца; столбикъ разрѣзался потомъ поперекъ на нѣсколько частей, которыя легко тонули въ жидкости Флемминга. Препараты изъ этого матеріала оказались превосходны: не только элементы содержимаго пыльцевой трубки въ ихъ взаимномъ отношеніи, но тончайшія подробности митотическихъ фигуръ, равно какъ и строеніе цитоплазмы генеративной клѣтки были во всей отчетливости видимы на разрѣзахъ, окрашенныхъ, большею частью, по методу тройной окраски того же Флемминга.

Оставалась одна не менѣе трудная задача: зарисовать всѣ эти превосходныя картины. Послѣ многихъ попытокъ управиться съ этимъ при помощи обычныхъ увеличеній (500—700 разъ), между прочимъ также при помощи болѣе молодыхъ глазъ одного изъ моихъ учениковъ, которому я поручилъ было эту задачу, я достигъ весьма несовершенныхъ результатовъ и получилъ неудовлетворительные рисунки, далеко не отвѣчающіе сложности и значенію видимаго. Поэтому я долженъ былъ тогда ограничиться краткимъ сообщеніемъ въ одномъ изъ засѣданій Кіевскаго Общества Естествоиспытателей (протоколъ засѣданія 10 ноября 1902), въ которомъ могъ только подвергнуть критикѣ цитированную выше работу Гиньяра и указать на полное несоотвѣтствіе истинѣ его извѣстныхъ рисунковъ (l. c. tab. XI, fig. 35, 36).

Такъ оставалось дѣло до зимы 1908 и весны 1909 года, когда, воспользовавшись свѣтлыми днями, я изготовилъ при помощи апохроматовъ Цейсса рисунки съ такимъ сильнымъ увеличеніемъ, къ которому прежде почти не прибѣгалъ. Побудило меня закончить эту работу появленіе многихъ изслѣдованій надъ оплодотвореніемъ, въ которыхъ чаще и чаще упоминалось о *голыхъ мужскихъ ядрахъ* въ зародышевомъ мѣшкѣ различныхъ растеній, причемъ, очевидно, сказывалось возвращеніе къ прежней теоріи и терминологіи оплодотворенія по Страсбургеру. Особенно же почувствовалъ я необходимость опубликовать свои результаты подробно въ виду работъ Кёрнике и Страсбургера, упомянутыхъ выше, такъ какъ оба автора трактуютъ въ нихъ между

прочимъ объ образованіи мужскихъ половыхъ ядеръ у изслѣдованнаго мною растенія и оба единогласно приходятъ къ выводу, что, вопреки казавшимся убѣдительными рисункамъ Гиньяра, дочернихъ „генеративныхъ клѣтокъ“ вовсе не образуется, а, послѣ дѣленія ядра въ материнской генеративной клѣткѣ, послѣдняя перестаетъ самостоятельно существовать, оставляя такимъ образомъ еще въ пыльцевой трубкѣ два голыхъ генеративныхъ ядра; эти то послѣднія и являются, какъ видѣлъ это съ самаго начала я, тѣлами, назначенными для оплодотворенія женскихъ клѣтокъ.

Такимъ образомъ, задача, поставленная мною нѣсколько лѣтъ тому назадъ, оказалась въ существенныхъ чертахъ разрѣшенною самимъ основателемъ ученія и свѣдѣній нашихъ объ оплодотвореніи у покрытосѣмянныхъ, которому, конечно, это и приличествовало исполнить ради возстановленія своихъ прежнихъ взглядовъ, отъ которыхъ онъ, къ сожалѣнію, отступилъ подъ впечатлѣніемъ, какъ оказалось, совершенно неточныхъ наблюденій Гиньяра.

Вопросъ разрѣшился совершенно въ томъ смыслѣ, какъ я это предвидѣлъ; но за всѣмъ этимъ остается немало подробностей въ процессѣ образованія половыхъ ядеръ въ пыльцевой трубкѣ изслѣдованной мною лиліи, подробностей, которыми мнѣ хотѣлось бы подѣлиться съ болѣе широкимъ кругомъ спеціалистовъ. Въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, кромѣ того, выводы мои значительно разнятся отъ выводовъ Страсбургера и Кёрнике. Поэтому я считаю умѣстнымъ опубликованіе моей работы и теперь, послѣ выхода въ свѣтъ двухъ работъ, трактующихъ о томъ же предметѣ.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію результатовъ моихъ наблюденій, я считаю необходимымъ коснуться различія, которое, на мой взглядъ, оказалось въ матеріалѣ, послужившемъ для моего изслѣдованія и для изслѣдованія обоихъ названныхъ авторовъ.

Изъ данныхъ Кёрнике видно, что ядро генеративной клѣтки, находящейся въ протоплазмѣ пыльцевой трубки, сначала вытягивается въ длину и вступаетъ въ профазу своего дѣленія, когда пыльцевая трубка уже спустилась по каналу столбика; затѣмъ слѣдуетъ стадія веретена (l. c. p. 514). По Страсбургеру, генеративное ядро вступаетъ въ профазу своего дѣленія обыкновенно еще внутри пыльцевого зерна; генеративная клѣтка „еще дѣлилась, въ то время какъ пыльцевая трубка проползала между

сосочками рыльца столбика. Попавшія въ каналъ столбика пыльцевыя трубки содержали уже, не считая вегетативнаго ядра, два другъ отъ друга отдѣлившихся генеративныхъ ядра“ (l. c. p. 527, 528). Изслѣдованные мною столбики занимали въ этомъ отношеніи среднее мѣсто между этими двумя крайностями: раннія профазы я встрѣчалъ большею частью въ пыльцевыхъ трубкахъ, ползущихъ между сосочками рыльца, позднія профазы, мета- и анафазы—приблизительно на срединѣ длины столбика, телофазы же и готовыя половыя ядра у самаго основанія столбика. Только однажды я нашелъ въ проростающемъ пыльцевомъ зернѣ весьма симметрично образованную экваторіальную пластинку. По Страсбургеру можетъ случиться иногда, что генеративное ядро дѣлится внутри пыльцевого зерна и достигаетъ стадіи веретена, если пыльцевое зерно почему-нибудь запоздало въ проростаніи (l. c. p. 528, Fig. 29, Taf. III). Соотвѣтственно указаннымъ отношеніямъ, т. е. болѣе продолжительному росту, вытягиванію въ длину и суженію пыльцевыхъ трубокъ, всѣ фигуры дѣленія, которыя наблюдалъ я, были гораздо длиннѣе тѣхъ, которыя изображены у Страсбургера. Вѣроятно этимъ же обстоятельствомъ могутъ быть объяснены нѣкоторыя отличія результатовъ, достигнутыхъ мною, Кёрнике и и Страсбургеромъ, не смотря на то, что всѣ мы трое пользовались одними и тѣми же методами. Какъ сказано выше, я заставлялъ жидкость Флемминга дѣйствовать прямо и быстро на пыльцевыя трубки, впрыскивая ее въ каналъ столбика, тогда какъ при простомъ погруженіи столбиковъ и рылецъ въ эту жидкость (обычный способъ фиксированія) пыльцевыя трубки должны фиксироваться лишь мало-по-малу, по мѣрѣ того, какъ жидкость просачивается сквозь отверстія столбика. Очевидно, что чѣмъ глубже проникла пыльцевая трубка въ столбикъ, тѣмъ болѣе вѣроятность, что она будетъ фиксирована не вполнѣ или даже худо. Это удостовѣряютъ мои первые опыты и опыты Бѣляева, какъ упомянуто выше. Результаты простого погруженія столбиковъ въ фиксирующую жидкость, способа, употребленнаго Кёрнике и Страсбургеромъ, сказались, на мой взглядъ, въ томъ, что, по согласнымъ даннымъ обоихъ наблюдателей, генеративная клѣтка будто бы очень скоро измѣняетъ свою форму, становится бѣдною содержимымъ и ея тѣло дѣлается едва отличимымъ отъ цитоплазмы

пыльцевой трубки (Strasburger, l. c. p. 521. Fig. 31. Taf. III). По Кёрнике, это происходитъ раньше, по Страсбургеру, нѣсколько позднѣе, очевидно, потому, что первый изслѣдовалъ на своемъ матерiалѣ пыльцевыя трубки со стадiями дѣленiя генеративнаго ядра внутри канала столбика, тогда какъ второй могъ прослѣдить это дѣленiе еще между сосочками рыльца, гдѣ пыльцевыя трубки должны были, конечно, фиксироваться быстрѣе и лучше, чѣмъ внутри столбика, поскольку этому не мѣшалъ воздухъ, задержанный между сосочками рыльца. По моимъ наблюденiямъ, вопреки показанiямъ обоихъ авторовъ, генеративная клѣтка можетъ сохраниться въ цѣлости вплоть до телофазъ дѣленiя ея ядра, иногда остается она таковою даже и по образованiя обоихъ половыхъ ядеръ, и это обнаруживается не только тѣмъ, что ея цитоплазма выдѣляется по фiолетовой окраскѣ внутри содержимаго пыльцевой трубки (Strasburger, l. c. p. 528), но также и тѣмъ, что тѣло ея рѣзко отграничивается отъ цитоплазмы пыльцевой трубки вслѣдствiе рѣзкаго различiя между строенiемъ цитоплазмы генеративной клѣтки и цитоплазмы пыльцевой трубки. Генеративная клѣтка всегда до окончанiя анафазъ дѣленiя ея ядра оказывается наполненной густою цитоплазмою, имѣющею мелко-зернистое строенiе, между тѣмъ какъ цитоплазма пыльцевой трубки, находясь, вѣроятно, въ состоянiи циркулирующаго движенiя, представляется грубо-зернистою и рыхло-сѣтчатою, какъ это показываютъ мои рисунки 2, 4, 5, 11, 12, 18, 21.

Какъ показываютъ мои рисунки (рис. 1, 2, 4), цитоплазма генеративной клѣтки представляется до крайнихъ границъ своихъ мелкоточечною, т. е. имѣетъ мелкозернистое строенiе, такъ что, въ теченiи наблюдавшихся мною стадiй развитiя, невозможно обнаружить никакого, хотя бы весьма тонкаго, незернистаго слоя, который ограничивалъ бы тѣло клѣтки извнѣ и который извѣстенъ подъ названiемъ кожистаго слоя. На изображенiяхъ генеративной клѣтки у Страсбургера и Кёрнике я также не вижу этого слоя, хотя послѣднiй авторъ заставляетъ предположительно прикрѣпляться къ нему весьма тонкiя волоконца веретена (l. c. стр. 574, рис. 17). Въ этомъ пунктѣ показанiя Кёрнике сильно разнятся съ показанiями Страсбургера, такъ какъ послѣднiй видѣлъ волоконца веретена только между направленными къ полюсамъ

частями хромозомъ экваторіальной пластинки (l. с. стр. 528) и такимъ образомъ переноситъ оба полюса веретена внутрь всей фигуры дѣленія (ср. его рис. 34, таб. III). Образованіе такого длиннаго веретена, какъ это видѣлъ Кёрнике, кажется послѣ показаній Страсбургера недопустимымъ. Что же меня касается, то я позволю себѣ высказать предположеніе, что изображенное у Кёрнике на рис. 17 его работы, какъ ядерное веретено, тѣло есть собственно вся генеративная клѣтка, протоплазма которой нѣсколько съежена и потому, правда, продольно-складчата. Поэтому также понятно, почему Кёрнике утверждаетъ, что очертанія генеративной клѣтки исчезаютъ весьма рано: это потому, что онъ искалъ очертанія эти внѣ дѣйствительнаго тѣла самой клѣтки, принимая это послѣднее только за внутреннюю его часть, за ядерное веретено. Сходные случаи, когда протоплазма генеративной клѣтки, въ самомъ дѣлѣ, можетъ быть смѣшана съ ядернымъ веретеномъ, попадались также и мнѣ; что́ дѣлаетъ здѣсь ошибку очень легкой, это то обстоятельство, что нѣсколько спавшаяся протоплазма по обѣимъ сторонамъ клубочка или по концамъ пучка хромозомъ, занимающаго почти весь поперечникъ пыльцевой трубки и почти касающагося ея стѣнокъ, остается въ видѣ крайне тонкаго слоя, который можетъ быть не примѣченъ наблюдателемъ (рис. 2—5 и 14); вслѣдствіе этого оба сильно вытянутые конца протоплазматическаго тѣла кажутся какъ бы двумя направленными къ полюсамъ пучками волоконъ ахроматическаго веретена (рис. 5).

Обратимся теперь къ превращеніямъ генеративной клѣтки и прослѣдимъ судьбу ея съ момента зрѣлости до образованія обоихъ половыхъ ядеръ.

Какъ извѣстно, генеративная клѣтка у *Lilium Martagon* въ продольномъ сѣченіи имѣетъ форму чечевицы съ пріостренными краями (рис. 1). Ея протоплазма очень плотна, лишена вакуоль; при окраскѣ желѣзогематоксилиномъ различаются, однако, еще особенно плотныя части, которыя образуютъ оба пріостренные конца клѣтки и достаточно явственно отличаются отъ остальной менѣе плотной части протоплазмы, т. е. средней, содержащей въ себѣ ядро. Какъ передаютъ Кёрнике (l. с.) и Моттье [1]), въ цито-

[1]) D. Mottier, Ueber das Verhalten der Kerne bei der Entwickelung des Embryosackes und die Vorgänge bei der Befruch. Jahrb. f. w. B. Bd. XXXI.

плазмѣ генеративной клѣтки наблюдаются ядрышковидныя тѣльца, которыя, по Моттье, „красятся какъ внѣядерныя ядрышки, каковыми они на самомъ дѣлѣ и оказываются"; по Кёрнике же эти тѣльца должны быть еще продолговаты, палочковидны и встрѣчаться часто въ большомъ числѣ (l. c. таб. V, рис. 16). Представляютъ ли названныя тѣльца на самомъ дѣлѣ внѣядерныя ядрышки, или, быть можетъ, они суть образованія въ родѣ пластидъ, я оставлю здѣсь нерѣшеннымъ. Мнѣ кажется, однако, что они легко отличимы отъ ядрышекъ по матово-фіолетовой окраскѣ, которую они принимаютъ, а также потому, что они оказываются на лицо не только во время дѣленія ядра, но и рядомъ съ покоющимся ядромъ (рис. 1). Что же касается показанія Кёрнике, то я долженъ отмѣтить особенно фактъ, что „палочковидныхъ" тѣлецъ и даже „часто въ большомъ числѣ" мнѣ никогда не попадалось ни при проростаніи пыльцевого зерна, ни въ непроросшемъ зернѣ. Большею частью я находилъ ихъ по нѣскольку, но едва ли болѣе пяти, „распредѣленными безъ порядка въ полулунной" (то же что, чечевицевидной) „плазматической массѣ", какъ это передаетъ Моттье.

Я не могъ различить никакого волокнистаго строенія въ протоплазматическомъ тѣлѣ вблизи покоющагося ядра предъ проростаніемъ пыльцевого зерна, или въ теченіи этого процесса, когда ядро генеративной клѣтки обыкновенно приготовляется уже къ дѣленію.

Генеративная клѣтка, помѣщающаяся въ содержимомъ растущей по каналу столбика пыльцевой трубки, быстро растетъ, причемъ увеличивается,—при томъ необычайно,—собственно ея длина. Рисунокъ 5 представляетъ ту часть пыльцевой трубки, которая могла только помѣститься въ полѣ зрѣнія объектива Цейсса $^1/_{12}$ въ соединеніи съ окуляромъ 3; видимая при этомъ часть генеративной клѣтки составляетъ едва одну пятую всей длины этой послѣдней, такъ что, стало быть, при упомянутомъ увеличеніи, всей клѣтки даже нельзя сразу и обозрѣть.

Указанная выше дифференцировка цитоплазмы генеративной клѣтки (рис. 1) имѣетъ, повидимому, нѣкоторое отношеніе къ росту послѣдней: въ выросшей генеративной клѣткѣ средняя, болѣе рыхлая часть протоплазмы уже болѣе невидима, очевидно, потребленная выросшимъ одновременно съ клѣткою ядромъ. По крайней

мѣрѣ, теперь все протоплазматическое тѣло клѣтки представляется равномѣрно густымъ и однообразно мелкозернистымъ (рис. 4), слѣдовательно, все цѣликомъ оказывается съ той структурой, каковой были оба пріостренные конца генеративной клѣтки еще въ покоящемся пыльцевомъ зернѣ (рис. 1).

Ядрышковидныя тѣльца въ возросшей генеративной клѣткѣ принимаютъ иногда видъ и положеніе, подобныя тѣмъ, которыя приписываютъ центрозомамъ (рис. 4 и 5), впрочемъ лучей не имѣютъ и очень часто бываютъ отодвинуты въ самый конецъ клѣтки, или же попадаютъ внутрь весьма своеобразныхъ фигуръ, которыя, пожалуй, до нѣкоторой степени имѣютъ отдаленное сходство съ блефаропластами цикадовыхъ (Cycadaceae) (рис. 18 и 21).

Часть такого образованія показана на рисункѣ 4 (справа) при болѣе сильномъ увеличеніи (рисунокъ 21 представляетъ такое тѣло цѣликомъ, но контуръ его вышелъ на литографіи преувеличенно рѣзкимъ). Большею частью попадается два такихъ тѣла, помѣщенныя по полюсамъ ядра въ положеніи, показанномъ на рисункѣ 5. Очертанія этихъ образованій могутъ быть очень правильны, что вмѣстѣ съ симметричнымъ положеніемъ обоихъ тѣлъ по полюсамъ клѣтки и съ ихъ ячеистой структурой можетъ, въ самомъ дѣлѣ, возбудить мысль, не представляютъ ли они нѣкоторый остатокъ блефаропластовъ. Быть можетъ, что эти тѣла возникаютъ постепенно изъ тѣхъ тѣлецъ, которыя мы видѣли на рисункѣ 1 въ болѣе плотныхъ частяхъ протоплазмы генеративной клѣтки: поскольку, однако, видно изъ непосредственнаго наблюденія, тѣла эти образуются на подобіе сложныхъ вакуолей, ячейки которыхъ постоянно размножаются какъ бы почкованіемъ, такъ что цѣлая такая вакуоля выростаетъ, наконецъ, въ крупное пѣнистое тѣло (рис. 5). Отъ роста этихъ тѣлъ зависитъ, повидимому, постепенная дезорганизація клѣточнаго тѣла, потому что, съ одной стороны, вакуоля представляется растущей неограниченно, съ другой же стороны, клѣточное тѣло ко времени созрѣванія половыхъ ядеръ становится все равномѣрно пѣнистымъ (рис. 18 внизу слѣва и 19). Цитоплазма клѣтки оказывается, слѣдовательно, какъ бы вытѣсняемой постепенно возрастающей вакуолей. Таковъ конецъ самостоятельнаго существованія генеративной клѣтки, расплывающейся затѣмъ въ содержимомъ пыльцевой трубки.

Съ особымъ интересомъ и внимательностью слѣдилъ я за превращеніемъ дѣлящагося ядра генеративной клѣтки, хотя происходящія здѣсь явленія въ сущности немногимъ отличаются отъ дѣленія ядеръ въ клѣткахъ тканей того же самаго растенія. Всѣ фигуры дѣленія ядра, которыя представлены на моихъ рисункахъ, конечно, извѣстны всякому, кто обращалъ вниманіе на процессъ дѣленія ядеръ и особенно, при случаѣ, останавливался на разсматриваніи дѣлящихся ядеръ въ сильно вытянутыхъ въ длину клѣткахъ, напр. въ сѣмяножкѣ или близь сосудистаго пучка сѣмяпочки. Этимъ я хочу сказать, что довольно своеобразное распредѣленіе хромозомъ въ генеративномъ ядрѣ, точно также какъ его необыкновенная длина, сводятся лишь къ формѣ генеративной клѣтки у нашего растенія. Ядра, находящіяся въ профазахъ своего дѣленія несоразмѣрно вытянуты въ длину (рис. 2—4), необычайно длинныя фигуры представляютъ также анафазы (рис. 11, 12, 23), экваторіальная пластинка оріентирована обыкновенно косо (рис. 7, 15), и тому подобное, встрѣчаемое нерѣдко вообще въ удлиненныхъ элементахъ тканей. Рѣдкіе случаи, когда генеративное ядро дѣлится еще въ пыльцевомъ зернѣ, доказываютъ, что вышеприведенное объясненіе вѣрно: какъ уже упомянуто, я нашелъ въ начинающемъ проростать пыльцевомъ зернѣ типически и совершенно симметрично образованную ядерную пластинку, хромозомы которой казались не длиннѣе, чѣмъ хромозомы въ обыкновенныхъ клѣткахъ тканей, напр. въ тканяхъ стѣнки завязи или сѣмяпочки на сходныхъ препаратахъ.

Что особенно бросилось мнѣ въ глаза при такомъ сравненіи короткихъ и длинныхъ хромозомъ генеративнаго ядра, что первыя (въ пыльцевомъ зернѣ) были какъ бы не дифференцированы и казались гомогенными, тогда какъ вторыя (въ пыльцевой трубкѣ), какъ представляетъ большинство моихъ рисунковъ (рис. 8—10, 14, 15), необычайно рѣзко проявляютъ свою четкообразную структуру. Весьма вѣроятно, что видимость этой структуры, т. е. возможность различенія хромомеръ, можетъ зависѣть отчасти отъ вытягиванія хроматиновыхъ нитей, какъ это полагаетъ Міиаке[1]). Это, на мой

---

[1]) K. Miyacke, Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen. Jahrb. f. w. Bot. B. XLII, Hft. 1, p. 110.

взглядъ, должно бы было также означать, что растягиваніе и сокращеніе хромозомъ не только влечетъ за собою соотвѣтственно раздвиганіе и сближеніе хромомеръ, но можетъ вліять и на форму послѣднихъ, при чемъ, можетъ быть, извѣстные „хроматиновые диски“ превращаются въ „хроматиновые шарики“ и обратно.

Однако, какъ разъ въ нашемъ случаѣ, повидимому, не существуетъ никакой внѣшней причины къ растяженію или сокращенію хромозомъ, такъ какъ дѣло идетъ скорѣе къ прилаживанію этихъ послѣднихъ къ тѣсному пространству въ пыльцевой трубкѣ (ср. Страсбургеръ, l. c. стр. 528), что скорѣе могло бы зависѣть отъ нѣкотораго рода эластичности хроматина. Такая эластичность можетъ быть представлена всего легче, если мы сведемъ явленіе на соотвѣтственныя измѣненія формы и положенія хромомеръ въ хромозомѣ, т. е. на способность ихъ къ чередующимся округленію и сплющиванію, на манеръ эластическихъ шаровъ [1]. Такъ какъ мы представляемъ себѣ хромомеры отнюдь не гомогенными, а организованными образованіями, то я не вижу, почему напередъ отрицать нѣкоторую способность ихъ къ активнымъ измѣненіямъ формы? Тогда невольно напрашивается мысль, что расположенныя въ лининовой нити въ два ряда хромомеры не только могутъ вызывать сокращеніе или вытягиваніе цѣлой хромозомы, но также и разнообразныя движенія ея, именно, чрезъ мѣстныя сокращенія или удлиненія то той, то другой цѣпи хромомеръ, что въ свою очередь обусловливается чередующимися увеличеніемъ и со-

[1]) Страсбургеръ старается объяснить неодинаковое развитіе идъ по формѣ и величинѣ,—что наблюдается дѣйствительно,—вліяніями вторичными: „къ таковымъ могли бы принадлежать болѣе сильныя или болѣе слабыя внѣдренія красящагося вещества между пангенами отдѣльныхъ идъ. Въ иныхъ случаяхъ играютъ роль, конечно, дѣйствія фиксирующихъ средствъ. Кромѣ того, при одинаковой формѣ и величинѣ на одинаковой стадіи развитія, иды могутъ отличаться въ этомъ отношеніи другъ отъ друга на различныхъ стадіяхъ развитія. Это потому, что ихъ дѣленію долженъ предшествовать ростъ, а для послѣдняго необходимо внѣдреніе питательныхъ веществъ въ иды, что не должно бы оставаться безъ послѣдствій на формѣ и объемѣ послѣднихъ“ (E. Strasburger, Typische und allotypische Kernteilung, Jahrb. f. w. Bot. Bd. XLII. Hft. 1 1905, p. 41).

кращеніемъ обоихъ поперечниковъ соотвѣтственныхъ хромомеръ. Конечно, вполнѣ мыслимо, что и простая четковидная хромозома, какою мы иногда видимъ ее въ профазахъ, можетъ производить разнаго рода движенія, какъ мы замѣчаемъ это въ процессахъ обособленія, сокращенія, выпрямленія хромозомъ внутри ядерной полости, такъ что эти движенія можно было бы сравнивать съ движеніями хотя бы гормогоній синезеленыхъ водорослей. Какъ важную опору для такого взгляда я разсматриваю обстоятельство, что какъ разъ въ позднихъ профазахъ, когда еще оболочка ядра находится на лицо, и хромозомы, слѣдовательно, во всѣхъ отношеніяхъ предоставлены еще самимъ себѣ, морфологическая дифференцировка ихъ уже достигаетъ, повидимому, своей высшей точки, т. е. сложенія хромомеръ (рис. 3).

Послѣ растворенія ядерной оболочки и проиканія внутрь ядра волоконецъ будущаго веретена, по современному представленію, хромозомы схватываются волоконцами и помѣщаются въ экваторіальной плоскости. Однако и въ теченіи этого процесса форма хромозомъ, по крайней мѣрѣ въ иныхъ случаяхъ, такъ разнообразно измѣнчива, такъ различно онѣ искривляются, сгибаются, скручиваются, что едва кажется возможнымъ всѣ эти движенія объяснить тягою ихъ волоконцами. Мнѣ думается, что какъ разъ въ этомъ состояніи, когда хромозомы обыкновенно выступаютъ въ видѣ двунитчатыхъ образованій, упомянутыя измѣненія формы происходятъ благодаря самоподвижности хромозомъ.

Впрочемъ, я думаю, что самоподвижность хромозомъ допускалась и теперь еще молчаливо принимается многими наблюдателями какъ нѣчто, само собою разумѣющееся. Что такія движенія вообще не только мыслимы, но что они могутъ толковаться, какъ причина извѣстныхъ передвиженій хромозомъ, за это говоритъ болѣе раннее воззрѣніе Страсбургера, который въ свое время принималъ расхожденіе ядерныхъ сегментовъ къ полюсамъ веретена за самостоятельное движеніе ихъ[1]). Въ предыдущихъ строкахъ я думалъ, такимъ образомъ, вовсе не о новомъ представленіи, но

---

[1]) E. Strasburger, Die Ontogenie der Zelle, Progressus rei botanicae B. I. Hft. 1, p. 41.

пытался нѣсколько подробнѣе мотивировать уже существующее [1]). Это казалось мнѣ необходимымъ въ интересѣ послѣдующаго изложенія нѣкоторыхъ фактовъ.

Нить клубочка ядра въ значительно продвинувшейся профазѣ его дѣленія, на препаратахъ окрашенныхъ сафранинъ-гентіана-оранжемъ по Флеммингу и хорошо дифференцированныхъ, оказывается содержащей сильно покрашенныя въ голубой цвѣтъ зернышки, заключенныя въ слабо окрашенную основную массу (рис. 2.). Въ этой стадіи я достигалъ явственной окраски отдѣльныхъ хромомеръ только примѣненіемъ тіонина: хромомеры выступали тогда въ видѣ темноголубыхъ шариковъ, тогда какъ основная масса становилась совершенно невидимой (рис. 3). Предполагая, что ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ мы не имѣемъ дѣла съ артефактомъ, я склоненъ принять сильно красящіяся зернышки въ одномъ препаратѣ (рис. 2) за пангенозомы въ смыслѣ позднѣйшихъ разъясненій Страсбургера [2]), а округлыя зерна въ другомъ препаратѣ (рис. 3)— за иды [3]) или хромомеры прежней терминологіи. Возможно, однако, что дифференцировка идъ въ первомъ случаѣ является незамѣтною потому, что принадлежащія къ одной и той же идѣ пангенозомы не лежатъ достаточно близко другъ къ другу для того, чтобы быть различаемы какъ одна сплошная единица; съ другой стороны, окраска, хотя бы и слабая, основного вещества должна затруднять различеніе отдѣльныхъ идъ. Препараты, окрашенные тіониномъ, въ этомъ отношеніи, можетъ быть, болѣе выгодны, однако не даютъ одни сами по себѣ, какъ видно, полнаго представленія о строеніи нити, потому что632 лининъ остается не окрашеннымъ и совершенно невидимъ.

Ядрышки встрѣчаются во время этой стадіи дѣленія ядра въ очень маломъ числѣ, и въ сильно вытянутомъ въ длину клубочкѣ ихъ разыскивать очень трудно. Однако несомнѣнно, что они продолжаютъ еще существовать и далѣе, что показываетъ нашъ рисунокъ

[1]) Cp. V. Häcker, Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie. Jena 1907. p. 56.

[2]) E. Strasburger, Typische und allotypische Kernteilung, Jahrb. f. w. Bot. Bd. XLII. Hft. 1, p. 13, 16 und 32.

[3]) E. Strasburger, ibidem.

съ очень далеко продвинувшейся стадіи клубка (рис. 22). Сафраниномъ, какъ всегда, ядрышки красятся и здѣсь въ ярко-красный цвѣтъ, чѣмъ легко отличаются отъ вышеупомянутыхъ центрозомовидныхъ тѣлецъ.

Я не могъ замѣтить признаковъ образованія „колпачковъ" (Kappenbildung) по полюсамъ ядра, находящагося въ продвинувшейся профазѣ своего дѣленія. Замѣтной оболочки, отдѣляющей полость ядра отъ цитоплазмы, въ этой стадіи дѣленія также уже не оказывается (рис. 2 и 3). Расщепившаяся вдоль между тѣмъ нить клубочка оказывается вскорѣ лежащею внутри мелкозернистой протоплазмы, проникшей внутрь полости ядра (рис. 6 и 22).

Процессъ обособленія хромозомъ можно прослѣдить еще въ состояніи клубочка, какъ это показываютъ мои рисунки (рис. 6, 13 и 22); нигдѣ здѣсь не замѣчается образованія волоконецъ, хотя препараты были умышленно обработаны неодинаково сильно генціана-віолетомъ и соотвѣтственно извлечены гвоздичнымъ масломъ. На рис. 13 изображена пыльцевая трубка съ сильно окрашеннаго генціаною препарата; сообразно этому (явственная окраска линина), хромомеры проступаютъ на видъ только мѣстами и не достаточно рѣзко. Наоборотъ, оба остальные, сильнѣе дифференцированные препарата (рис. 6 и 22), особенно же изображенная на рис. 22 пыльцевая трубка, показываютъ четковидную структуру двойныхъ нитей необыкновенно ясно и красиво.

Насколько эти отношенія подлежатъ колебаніямъ, учатъ насъ показанія Страсбургера касательно типическаго дѣленія ядеръ у *Funkia* и *Galtonia*: большею частью у этихъ обоихъ растеній хромозомы, достигнувъ своей окончательной формы, на всемъ своемъ протяженіи обнаруживаютъ одинаковую окраску хроматина; „но при хорошей дифференцировкѣ можно бываетъ замѣтить ихъ сложеніе изъ расположенныхъ въ рядъ хроматиновыхъ дисковъ, соединенныхъ болѣе свѣтлыми лининовыми перемычками". Или далѣе: „вскорѣ начинаетъ быть замѣтнымъ продольное расщепленіе въ хромозомахъ". „Какъ только оно произошло, возможность различать отдѣльныя хромомеры исчезаетъ, а продольная щель въ хромозомѣ выступаетъ тогда, съ бо́льшею или меньшею рѣзкостью, лишь въ видѣ свѣтлой линіи" [1]). Въ генеративной клѣткѣ у *Lilium*

[1]) E. Strasburger, Typische und allotypische Teilung. p. 14.

оказывается, явнымъ образомъ, какъ разъ обратное, такъ как въ еще нерасщепленныхъ хромозомахъ, въ раннихъ профазах дифференцированныя хромомеры выступаютъ лишь при особых обстоятельствахъ, тогда какъ послѣ продольнаго расщепленія, і чѣмъ позже, тѣмъ съ большею отчетливостью, становится легк наблюдать два ряда дифференцировавшихся дочернихъ хромомер (рис. 8, 10, 14 и 15). Если судить по рисункамъ Страсбургера, то приходится думать, что по какой-то причинѣ ему не удалось проявить на препаратахъ во всѣхъ случаяхъ тонкое строеніе хромозомъ генеративныхъ ядеръ у *Lilium*; такъ въ обоихъ приведенныхъ случаяхъ экваторіальной пластинки (рис. 32 и 33, таб. III) хромозомы изображены имъ совершенно гомогенными. Только одинъ изъ прочихъ рисунковъ (рис. 39) показываетъ „расположенныя одна за другой иды хромозомы почти съ теоретической отчетливостью" и „ихъ дѣленіе на два ряда въ плоской лентѣ" (l. c. стр. 531). Снова я позволю себѣ упомянуть, что мнѣ удавалось явственно различить тонкое строеніе хромозомъ только при условіи сохраненія на препаратахъ рѣзкихъ очертаній цитоплазматическаго тѣла генеративной клѣтки, что я поэтому и принимаю за признакъ удачнаго фиксированія. Такъ какъ на приведенныхъ выше рисункахъ Страсбургера ограниченіе генеративной клѣтки видимо очень неявственно и ея цитоплазма кажется сильно разрыхленной, то можно думать, что въ данномъ случаѣ причиною и другихъ явленій было недостаточное дѣйствіе фиксирующихъ средствъ, точно также, какъ и въ случаѣ, который изображенъ на рисункѣ 34, къ которому я вернусь еще разъ позже.

Еще въ одномъ отношеніи отличаются какъ будто препараты Страсбургера и Кёрнике отъ моихъ: обоимъ наблюдателямъ удалось, хотя и безъ желательной отчетливости, видѣть образованіе волоконецъ веретена, между тѣмъ какъ я не видѣлъ и слѣда этихъ послѣднихъ. Объ этомъ наблюденіи Страсбургеръ выражается такъ: „направленныя къ полюсамъ части хромозомъ прикрываютъ волокна веретена, распознаваемыя только съ трудомъ между первыми" (l. c. стр. 528, рис. 33). Отлично отъ этого Кёрнике видитъ „весьма нѣжно образованныя волокна веретена" пробѣгающими въ плазмѣ генеративной клѣтки, показаніе, осно-

ванное, впрочемъ, какъ мы видѣли выше, едва ли не на ошибкѣ. Какъ сказано, я не могъ открыть волоконецъ веретена ни между хромозомами, ни внѣ ядерной пластинки. Съ одинаковымъ результатомъ изслѣдовалъ я рядъ препаратовъ, которые были разнообразно окрашены фуксиномъ и іодной зеленью и во всевозможныхъ оттѣнкахъ краснаго и зеленаго цвѣтовъ показывали тончайшія детали строенія ядра и цитоплазмы. Сходные препараты даютъ въ другихъ случаяхъ превосходныя картины ядернаго веретена, хроматинъ котораго окрашивается въ зеленый, а ахроматическія части въ красный цвѣтъ, что я многократно испыталъ на клѣткахъ ткани у той же *Lilium*.

Поперечная сегментація клубочковой нити совершается, повидимому, лишь постепенно, при чемъ сначала образуется соотвѣтствующее половинѣ числа хромозомъ число сегментовъ, которое, наконецъ, чрезъ новое дѣленіе каждаго отрѣзка пополамъ даетъ типическое для половыхъ клѣтокъ у *Lilium* число двѣнадцать. Такъ изображенный на рисункѣ 6 слѣва отрѣзокъ нити, очевидно, черезчуръ длиненъ для того, чтобы образовать одну хромозому, и въ его серединѣ замѣчается какъ бы узелъ, гдѣ слѣдуетъ ожидать послѣдующаго дѣленія пополамъ. На томъ же рисункѣ видны кромѣ того свободные, соотвѣтственно приходящіеся концы двухъ двойныхъ отрѣзковъ, которые, очевидно, только-что передъ этимъ принадлежали одному четверному отрѣзку нити. Такое попарное расположеніе хромозомъ показываетъ также рисунокъ 13.

Постепенное обособленіе хромозомъ въ соединеніи съ вытягиваніемъ и безъ того длиннаго клубочка имѣетъ иногда слѣдствіемъ распаденіе клубочка на отдѣльные участки или порціи. Я наблюдалъ много такихъ клубочковъ, которые, какъ объяснено сейчасъ, распадались на двѣ или даже на три обособленныя порціи, при чемъ каждая порція состояла изъ одинаковаго числа отрѣзковъ нити. Рисунокъ 22 показываетъ бо́льшую часть подобнаго клубочка, разбившагося уже на два участка; справа видны отъ меньшей части только концы двухъ отрѣзковъ нити, а изображенная бо́льшая часть, очевидно, готовится подраздѣлиться въ свою очередь на два участка. Это явленіе можетъ быть смѣшано съ раннею анафазою дѣленія ядра, именно въ томъ случаѣ, если мы имѣемъ дѣло съ распаденіемъ клубочка пополамъ. Такъ какъ въ

клубочкѣ, при нѣкоторыхъ условіяхъ приготовленія препарата нельзя различить иногда и продольнаго расщепленія нити, то, в самомъ дѣлѣ, исчезаютъ признаки, по которымъ типически отли чается анафаза отъ профазы, а выступаетъ на первый план только расположеніе хромозомъ двумя отдѣльными партіями, т. е.— полное подобіе анафазы. Нѣкоторое время я часто былъ въ таком затрудненіи, принимая раздробленный пополамъ клубочекъ за ана фазу дѣленія, пока не нашелъ достаточнаго числа настоящихъ ана фазъ и не познакомился съ ихъ видомъ. Замѣчу, что эта стадія дѣленія попадается въ нашемъ случаѣ не особенно часто. Об части распавшагося пополамъ клубочка содержатъ каждая прибли зительно половину всей нити и нерѣдко связаны между собою ещ узкою перемычкою, какъ показываетъ мой рисунокъ 22 слѣва.

Это описаніе соотвѣтствуетъ почти вполнѣ картинѣ, изобра женной Страсбургеромъ на рисункѣ 34 его изслѣдованія истолкованной въ качествѣ анафазы дѣленія генеративнаго ядра Я долженъ сказать, что подобныхъ картинъ раннихъ анафазъ не встрѣчалъ вовсе, скорѣе же обратныя отношенія расходящихся хромозомъ, которыя образуютъ довольно густое сплетеніе на эква торѣ фигуры дѣленія, распрямляясь и вытягиваясь по мѣрѣ уда ленія отъ экватора (рис. 23 представляетъ только правую поло вину фигуры дѣленія, экваторъ которой, стало быть, виденъ в лѣвой части рисунка). Вскорѣ послѣ этого образуются два обо собленные рыхлые пучка болѣе или менѣе вытянутыхъ и распря мленныхъ хромозомъ, направляющихся одна за другой къ полюсу при чемъ ихъ очень не трудно сосчитывать (рис. 11). Если выра женная мною только-что догадка не вѣрна, и, слѣдовательно, ядро изображенное Страсбургеромъ на его рисункѣ 34, находи лось дѣйствительно въ анафазѣ дѣленія, то такое отношеніе в расположеніи элементовъ ядра, не исключая и образованія фраг мопласта между обоими участками ядра (ср. тотъ же рис. 34 ра боты Страсбургера), представляетъ лишь рѣдкое изъятіе изъ пра вила, что самъ Страсбургеръ, судя по его собственнымъ сло вамъ, кажется, готовъ допустить: „этотъ фрагмопластъ построен изъ чрезвычайно нѣжныхъ соединительныхъ волоконецъ, которы на экваторѣ обнаруживаютъ также очень слабо развитую клѣточ ную пластинку. Хватаетъ ли даже для такого фрагмопласта мате

ріала во всѣхъ случаяхъ, представляется нерѣшеннымъ. Онъ попадается такъ рѣдко, также и въ случаяхъ, гдѣ его можно было ожидать увидѣть, что приходится почти сомнѣваться на счетъ его. Такъ, напримѣръ, при разсматриваніи случая, изображаемаго на рис. 35, таб. Ш." „Дѣленіе должно было только что произойти; концы послѣдней пары дочернихъ хромозомъ едва успѣли отойти другъ отъ друга, и тѣмъ не менѣе нельзя видѣть и слѣда фрагмопласта" (l. c. стр. 530). По Кёрнике фрагмопластъ долженъ оставаться долѣе, будучи еще видимъ и послѣ телофазъ, посрединѣ между обоими, далеко раздвинутыми дочерними клубочками. Съ полной увѣренностью, однако, Кёрнике, очевидно, не могъ рѣшиться на болѣе опредѣленное показаніе, потому что онъ говоритъ такъ: „если вообще и залагается клѣточная пластинка въ экваторѣ фигуры, то она очень нѣжна (таб. V, рис. 11 и особенно 19) и къ тому же скоро пропадаетъ" (l. с. стр. 514).

На основаніи собственныхъ наблюденій, равно какъ въ виду разнорѣчивыхъ и до нѣкоторой степени неопредѣленныхъ данныхъ обоихъ авторовъ, я вынужденъ разсматривать образованіе волоконъ веретена и фрагмопласта въ цитоплазмѣ генеративной клѣтки у *Lilium Martagon* какъ явленіе, которое замѣчается столько же рѣдко, сколько несовершенно выступаетъ. Я склоненъ скорѣе принять за характеристичное отношеніе цитоплазмы къ процессу дѣленія ядра у нашего растенія то, что цитоплазма генеративной клѣтки, хотя она, судя по окрашиванію (фіолетовое отъ гентіаны), большею частью и состоитъ изъ киноплазмы, однако не обладаетъ вообще способностью принимать волокнистое строеніе, но, какъ при покоящемся ядрѣ, такъ и во время процесса дѣленія послѣдняго, остается равномѣрно тонко-зернистою. Отсюда слѣдуетъ также дальнѣйшее допущеніе, что ядро этой клѣтки и соотвѣтственно ея хромозомы, при процессѣ „кинеза" болѣе, чѣмъ въ какомъ либо иномъ случаѣ, предоставлены самимъ себѣ, т. е. своимъ собственнымъ, самостоятельнымъ движеніямъ и силамъ, ибо при этомъ какъ тянущія, такъ и соединительныя нити извѣстнаго киноплазматическаго аппарата отсутствуютъ.

Въ отношеніи предыдущаго мнѣ кажется важнымъ привести здѣсь слѣдующія соображенія Страсбургера: „То, что, конечно, заставляетъ иды собираться въ высшія единицы, не мо-

жетъ быть, безъ сомнѣнія, вліяніемъ линина, но подобно тѣмъ *сродствамъ* [1]), которыя опредѣляютъ соединеніе пангенъ въ пангенозомы и въ иды". Или еще: „Хотя и позволительно предполагать, что основное вещество хромозомъ въ чисто физическомъ отношеніи обладаетъ свойствами полужидкой тягучей массы и что эти свойства проявляютъ себя опредѣленнымъ образомъ, однако *центръ тяжести* [2]) долженъ лежать неизбѣжно въ организаторныхъ процессахъ, которые здѣсь опредѣляютъ послѣдовательность явленій, и таковыя нельзя разсматривать безъ принятія наслѣдственно установившихся и покоющихся на особенномъ строеніи живого вещества *отправленій*" [3]) (ibid. стр. 35).

Итакъ если, по этому представленію, хромозомы образуются опредѣленнымъ образомъ и въ постоянномъ числѣ безъ участія въ этомъ процессѣ линина; если затѣмъ хромозомы обособляются, что также происходитъ не въ силу сокращеній основного ядернаго вещества, но самопроизвольнымъ отдѣленіемъ хромозомъ, до тѣхъ поръ соединенныхъ въ непрерывную нить; если это такъ, то трудно видѣть, почему бы и дальнѣйшимъ превращеніямъ ядра не совершаться въ силу тѣхъ же „сродствъ" и „отправленій" живого вещества хромозомъ, потому что эти превращенія вѣдь продолжаютъ состоять опять таки въ перегруппировкѣ тѣхъ же самыхъ единицъ живого вещества: въ ихъ обособленіи, разлученіи, расхожденіи и вновь сближеніи и сліяніи. Такой вопросъ позволителенъ, во всякомъ случаѣ, если мы видимъ, что обыкновенно завѣдующій процессомъ кинопдазматическій аппаратъ на данномъ объектѣ не можетъ быть обнаруженъ, какъ у *Lilium*, гдѣ его образованіе недостаточно или даже сомнительно. Было бы несправедливо возлагать ту же роль здѣсь на недифференцированную киноплазму точно также какъ трудно объяснить образованіе хромозомъ дѣятельностью гомогеннаго линина.

Здѣсь мнѣ кажется умѣстнымъ упомянуть объ очень характеристичной формѣ петлей нити, бросающейся въ глаза при разсматриваніи нашего рисунка 22. При „распутываніи" нити клу

[1]) Курсивъ нашъ.
[2]) Курсивъ нашъ.
[3]) Курсивъ нашъ.

бочка, петли ея принимаютъ сначала обыкновенно видъ дискантоваго ключа и уже послѣ этого болѣе или менѣе выпрямляются. Такъ въ лѣвой части рисунка мы находимъ такую, подобную дискантовому ключу, петлю только что образовавшеюся, въ правой части рисунка—другая петля застигнута въ ея распрямленіи, рядомъ лѣвѣе еще одна петля образуется, или, быть можетъ, также распрямляется, и т. д. Въ цѣлой фигурѣ дѣленія, разбитой въ данномъ случаѣ на три отдѣльныхъ участка (ср. стр. 135), такихъ петель можно было насчитать 12, соотвѣтственно числу хромозомъ, поровну, т. е. по 4 петли въ каждомъ отрѣзкѣ клубочка. Замѣчательно, на мой взглядъ, и не лишено значенія обстоятельство, что нить образуетъ петли одной и той же постоянной формы: едва ли это можетъ быть выведено изъ внѣшнихъ вліяній, окружающихъ хромозомы. Измѣненія формы хромозомъ напоминаютъ намъ скорѣе тѣ изгибанія при ростѣ нѣкоторыхъ частей растеній, которыя извѣстны, какъ самопроизвольныя (автономныя) движенія.

Экваторіальная пластинка устанавливается въ большинствѣ случаевъ вполнѣ единообразно. Характеристичнымъ оказывается здѣсь косое положеніе плоскости экватора (рис. 7, 15). Большею частью удается безъ особаго труда счесть хромозомы по ихъ свободнымъ концамъ (рис. 15) и установить ожидаемое для половыхъ клѣтокъ лиліи число 12. Однако, хотя и въ рѣдкихъ случаяхъ, это, кажется, все-таки подлежитъ исключенію, напр. въ случаѣ, изображенномъ на рисункѣ 14, гдѣ, по всей видимости, имѣется на лицо одна лишняя хромозома. Хромозомы занимаютъ свое окончательное положеніе въ экваторіальной пластинкѣ лишь постепенно; подъ конецъ нѣкоторыя хромозомы остаются нѣкоторое время по серединѣ фигуры дѣленія и дѣлаютъ своими изгибами картину довольно запутанною (рис. 8—10). Но гораздо болѣе запутанная картина получается въ самомъ началѣ анафазы дѣленія, такъ какъ разлучающіяся дочернія хромозомы плотно тѣснятся другъ около друга и расходятся затѣмъ лишь постепенно, отправляясь почти поочереди къ противуположнымъ концамъ клѣтки (рис. 23, 11, 12). Въ послѣднемъ состояніи хромозомы могутъ быть особенно легко сосчитаны. Разлученіе дочернихъ хромозомъ представлено на рисункѣ 16. Передъ этимъ пара дочернихъ хромозомъ бываетъ болѣе или менѣе скручена, затѣмъ одна изъ хромозомъ начинаетъ

выпрямляться, тогда какъ другая расширяетъ свои обороты и дѣлаетъ ихъ болѣе пологими. Вслѣдствіе этого первая оказывается передвинутою за экваторъ, какъ бы выброшенною другою хромозомою, которая, наоборотъ, въ видѣ сильно извитой нити, остается на той же сторонѣ, на которой была сначала вся пара.

Какъ показываетъ нашъ рисунокъ 11, хромозомы будущаго полового ядра оказываются, вскорѣ послѣ удаленія отъ сестринскихъ хромозомъ, въ видѣ болѣе или менѣе вытянутыхъ, свободныхъ палочекъ. Въ этомъ отношеніи мои наблюденія не согласуются съ данными Страсбургера, которыя я привожу далѣе: „переступившія за полюсы концы дочернихъ хромозомъ складываются въ извилины и образуютъ такимъ образомъ по обѣ стороны фигуры дѣленія по клубочку, какъ то показываетъ нашъ рис. 34 таб. III“ (l. c. стр. 529). Какъ я объяснилъ выше, я не могу видѣть въ изображенной на этомъ 34 рис. работы Страсбургера фигурѣ ни экваторіальной пластинки, ни анафазы, а скорѣе готовъ принять её за сильно вытянутый въ длину клубочекъ, раздѣлившійся на двѣ части. Клубочковидное состояніе въ теченіи анафазъ мнѣ вообще не встрѣчалось; послѣ того какъ обѣ группы хромозомъ достаточно далеко удалятся другъ отъ друга, хромозомы становятся только нѣсколько короче и толще и располагаются постепенно въ общій болѣе плотный пучекъ (рис. 12). Наконецъ хромозомы вновь вытягиваются въ длину, волнообразно изгибаются и оказываются напослѣдокъ соединенными при помощи поперечныхъ перемычекъ, что указываетъ на наступленіе телофазы (рис. 18, 20, 21). Одновременно замѣчается образованіе кругомъ ядра его оболочки (рис 19).

Какъ упомянуто выше, цитоплазма генеративной клѣтки можетъ сохраняться еще послѣ наступленія телофазы, дезорганизуясь слѣдовательно, только послѣ образованія ядерной оболочки и становясь сначала пѣнистою (рис. 19). Если бы этого не происходило, т. е. если бы цитоплазма генеративной клѣтки уже не существовала какъ таковая, еще ранѣе, чѣмъ дочернія ядра успѣли-бы одѣться собственною оболочкой, то было бы невозможно окончательное развитіе дочернихъ ядеръ, которыя попадали бы такимъ образомъ прямо въ содержимое пыльцевой трубки, гдѣ ихъ хромозомы должны были-бы содержаться примѣрно такъ, какъ въ нѣкоторой чуждой имъ средѣ. На дѣйствительное болѣе раннее исчезаніе цитоплазмы

генеративной клѣтки указываютъ, можетъ быть, тѣ случаи отмиранія ядеръ, которые Страсбургеръ наблюдалъ въ нѣсколькихъ запоздавшихъ въ своемъ развитіи пыльцевыхъ трубкахъ (l. с. стр. 531, рис. 40). По взгляду Страсбургера, ядру, находящемуся въ цитоплазмѣ пыльцевой трубки и не отграниченному отъ нея собственною оболочкой, не удается совершить дѣленія; потому-что „очевидно, не хватаетъ для этого условій въ цитоплазмѣ пыльцевой трубки“ (l. с. стр. 531). Еще опредѣленнѣе выражается объ этомъ Страсбургеръ далѣе, а именно слѣдующимъ образомъ: „очевидно, внутри текущей цитоплазмы пыльцевой трубки, при прямомъ соприкосновеніи съ нею, условія для митоза оказываются неблагопріятными“ (l. с. стр. 543). Неизвѣстно, какимъ образомъ должны быть согласованы съ этимъ взглядомъ собственныя наблюденія Страсбургера, по которымъ генеративная клѣтка едва переживаетъ метафазу ея ядра (l. с. стр. 528), такъ что дальнѣйшій процессъ дѣленія ядра долженъ совершаться при прямомъ соприкосновеніи ядра съ цитоплазмою пыльцевой трубки.

Какъ уже выше упомянуто, мои наблюденія показали мнѣ, что генеративная клѣтка доживаетъ до ранней телофазы дѣленія ея ядра. Лишь во время образованія ядерной оболочки цитоплазма генеративной клѣтки начинаетъ постепенно дезорганизоваться, что начинается по обоимъ концамъ клѣтки, гдѣ цитоплазма принимаетъ пѣнистый видъ (рис. 18, пыльцевая трубка слѣва, и рис. 19). Полярные концы обоихъ дочернихъ ядеръ одѣваются къ этому времени собственною оболочкою; напротивъ свободные еще концы хромозомъ на экваторіальныхъ концахъ ядеръ выдаются пока прямо въ цитоплазму генеративной клѣтки, и эта цитоплазма здѣсь сохраняетъ еще свой прежній видъ почти гомогенной массы (рис. 21). Послѣ того какъ теперь заканчивается телофаза ядра, постепенно подвигаясь отъ его полярнаго конца къ экваторіальному, заканчивается и образованіе ядерной оболочки кругомъ всего ядра. Одновременно прекращаетъ самостоятельное существованіе генеративная клѣтка, при чемъ ея цитоплазма въ видѣ пѣнистой массы смѣшивается съ прочимъ содержимымъ пыльцевой трубки.

Оба дочернія ядра не переходятъ окончательно въ состояніе покоя; ихъ хроматинъ обнаруживаетъ и далѣе почти то же распредѣленіе, что и въ телофазѣ (рис. 19). Готовыя половыя ядра об-

наруживаютъ, слѣдовательно, сѣтчатое строеніе, какъ это было уже указано Моттье[1]). Нерѣдко можно видѣть въ пыльцевой трубкѣ оба половыхъ ядра тѣсно сближенными, въ иныхъ случаяхъ они оказываются даже перевитыми другъ около друга и выбрасываются въ такомъ видѣ оба сразу, вмѣстѣ съ нѣкоторою частью содержимаго пыльцевой трубки, въ зародышевый мѣшокъ.

Наконецъ я долженъ еще возвратиться къ одной стадіи дѣленія генеративнаго ядра, которая долго привлекала мое вниманіе и кажется мнѣ до сихъ поръ въ нѣкоторыхъ частностяхъ довольно загадочною.

Соотвѣтственной стадіи фигуру дѣленія я потрудился зарисовать съ большою старательностью и совершенно точно (рис. 12). Рисунокъ представляетъ продвинувшуюся достаточно анафазу; можно различить на срисованныхъ при точной установкѣ микроскопа и изображенныхъ темнѣе хромозомахъ едва замѣтную свѣтлую линію, проходящую по всей длинѣ хромозомы. При внимательномъ изслѣдованіи рисунка замѣтно, кромѣ того, что темныя части тѣла хромозомы не гомогенны, но зернисты (литографія передала рисунокъ слишкомъ темно, и сказанное слабѣе замѣтно, чѣмъ въ оригиналѣ). Первая мысль моя была, что хромозомы приготовляются здѣсь къ новому продольному расщепленію; однако, я долженъ былъ отказаться позже отъ этого сужденія, хотя и не безъ многихъ колебаній, послѣ того какъ подмѣтилъ то же строеніе продольныхъ половинъ хромозомъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ позднихъ профазъ, а именно передъ наступленіемъ метафазы. Мнѣ бросилось въ глаза при этомъ, что упомянутое строеніе обнаруживается лишь въ тѣхъ случаяхъ въ профазахъ, когда пыльцевая трубка шире обыкновеннаго, а хромозомы соотвѣтственно тому—короче. Хромомеры сами были въ такихъ случаяхъ невидимы. Такъ нашъ рисунокъ 17 *a* показываетъ концы двухъ уже расщепленныхъ хромозомъ (при очень сильномъ увеличеніи), которыя принадлежатъ ядру передъ метафазой своего дѣленія. Хотя окраска была особенно благопріятна, короткія хромозомы казались на первый взглядъ гомоген-

---

[1]) D. Mottier, Fecundation in Plants, Fig. 74, A.

ными; только при наилучшемъ освѣщеніи я могъ удостовѣриться, что каждая дочерняя хромозома состоитъ изъ маленькихъ, сильно покрашенныхъ зернышекъ, которыя, будучи уложены въ одинъ сплошной периферическій слой, образуютъ какъ бы обложку тонкаго осевого безцвѣтнаго стержня хромозомы. При установкѣ на поверхность замѣтно, что зернышки уложены не менѣе, чѣмъ въ четыре продольныхъ ряда, покрывающихъ плотно всю поверхность хромозомы, какъ это изображено на нижнемъ концѣ хромозомы въ рисункѣ 17 *a* слѣва. Наоборотъ, если установить на продольный оптическій разрѣзъ хромозомы, то видны только два краевыхъ ряда зернышекъ, раздѣленные свѣтлою линіей, какъ показываетъ рисунокъ 17 *a* вверху. Отсюда ясно, что здѣсь дѣло не можетъ состоять въ приготовленіи къ продольному расщепленію, но указываетъ на нѣкоторую опредѣленную структуру тѣла хромозомы. Эту структуру слѣдуетъ обнаруживать, сильно перекрашивая, при извѣстномъ способѣ Флемминга, гентіана-фіолетомъ и очень осторожно дифференцируя оранжемъ и гвоздичнымъ масломъ; по крайней мѣрѣ я наблюдалъ это явленіе только на препаратахъ съ болѣе отчетливымъ синефіолетовымъ оттѣнкомъ. При особенно выгодномъ освѣщеніи можно было подобнымъ образомъ разрѣшить и зернистое строеніе хромозомъ въ ядрѣ, представленномъ на рисункѣ 12; экваторіальные концы этихъ хромозомъ представляетъ при болѣе сильномъ увеличеніи рисунокъ 17 *b*, тогда какъ рисунокъ 17 *c* показываетъ еще двѣ хромозомы и въ оптическомъ поперечномъ сѣченіи. Если сравнить изображенія рисунковъ 17 *b* и *c* между собою, то строеніе хромозомъ выясняется какъ почти идентичное съ тѣмъ, которое представляетъ рисунокъ 17 *a*: хромозомы обнаруживаютъ зернистую обложку, одѣвающую осевой гомогенный стержень. Оптическіе поперечные разрѣзы ставятъ и здѣсь зернисто-трубчатое строеніе хромозомы внѣ всякаго сомнѣнія, показывая одновременно, что зернышки располагаются въ четыре ряда. Большею частью можно подмѣтить, что окрашенныя зернышки двухъ рядовъ, видимыхъ на продольномъ сѣченіи, приходятся противъ другъ друга, что позволяетъ предположить, что они по четыре образуютъ одну хромомеру, хотя при данныхъ условіяхъ хромомеры въ отдѣльности и неразличимы.

Я представляю себѣ дѣло такъ, что хромомеры, при болѣе или менѣе значительномъ сокращеніи хромозомы, оказываются тѣсно сближенными и соотвѣтственно сплющенными и принимаютъ видъ хроматиновыхъ дисковъ; онѣ невидимы потому, что лежатъ слишкомъ близко другъ къ другу, будучи отдѣлены слишкомъ узкими дисками линина. Напротивъ, въ этомъ случаѣ становятся легче различимыми составныя части хромомеръ, которыя я вмѣстѣ со Страсбургеромъ назову пангенозомами,—предположительно, что эти послѣднія не слишкомъ мелки и содержатся въ хромомерѣ не въ слишкомъ въ большомъ числѣ. По этому представленію, пангенозомы каждаго хроматиноваго диска, при сплющиваніи хромомеры, должны раздаваться въ направленіи поперечника хромозомы и при извѣстныхъ обстоятельствахъ могутъ, дѣйствительно, образовать какъ бы сплошной периферическій слой хромозомы. Принадлежащія къ одной хромомерѣ, въ нашемъ случаѣ четыре пангенозомы, потому не являются глазу, какъ одна совокупность (хромомера), что онѣ не достаточно тѣсно сближены между собою и недостаточно рѣзко отграничены отъ остальныхъ.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я имѣлъ случай наблюдать подобное явленіе въ ядрахъ лилейныхъ, гдѣ мнѣ попадались на препаратахъ, окрашенныхъ гентіаною по Граму, также темносинія влагалища у хромозомъ; однако мнѣ не удавалось тогда разрѣшить зернистое строеніе такихъ влагалищъ. Послѣ того какъ мнѣ вновь попались „трубчатыя" хромозомы теперь въ пыльцевыхъ трубкахъ, я попытался изслѣдовать въ этомъ отношеніи ядра тканей у лилейныхъ по способу окраски Гейденгайна желѣзо-гематоксилиномъ. При возобновленномъ изслѣдованіи клѣточныхъ ядеръ въ стѣнкѣ завязи и въ сѣмяпочкахъ у *Fritillaria* я нашелъ такое же трубчатое строеніе хромозомъ, какъ и раньше, и особенно рѣзко въ анафазахъ дѣленія. Въ частности этого изслѣдованія, которое еще не закончено, я не намѣренъ вдаваться здѣсь, надѣясь его опубликовать впослѣдствіи, и ограничусь указаніями на аналогичныя данныя другихъ наблюдателей. Прежде всего слѣдуетъ упомянуть прекрасную работу Мабель Л. Мерримэнъ[1]),

[1]) M. L. Merriman, Vegetative cell division in Allium, Bot. Gazette, March 1904, p. 176.

которая въ многочисленныхъ рисункахъ представляетъ сходное строеніе хромозомъ въ профазахъ и анафазахъ дѣленія ядеръ. Нѣкоторые рисунки этой наблюдательницы (рис. 38, 40 и 41 таб. XII), представляющіе анафазы, mutatis mutandis, могутъ быть непосредственно сравниваемы съ моими (рис. 11 и 17 *b*). Я присоединяюсь всецѣло къ тому изъ взглядовъ автора, по которому зернистотрубчатое строеніе хромозомъ въ анафазахъ дѣленія представляетъ переходъ къ строенію, наблюдаемому позже въ телофазѣ (ср. стр. 196 и 198 цитированной работы).

Въ своей многократно упоминаемой здѣсь работѣ Страсбургеръ описываетъ случаи, когда онъ видѣлъ, что хромозомы въ анафазѣ дѣленія генеративнаго ядра у лиліи „вступали въ стадіи новаго продольнаго расщепленія“. При особенно выгодной окраскѣ, напр. въ случаѣ, который Страсбургеръ изобразилъ на своемъ рисункѣ 39, таб. III, „лежащія одна за другою иды хромозомы вырисовывались почти съ схематическою рѣзкостью и представляли дѣленіе на два ряда въ сплюснутой лентѣ“ (l. c. стр. 531). Очевидно, Страсбургеръ имѣлъ дѣло съ инымъ строеніемъ, чѣмъ то, какое видѣлъ я на своихъ препаратахъ, и скорѣе съ строеніемъ, видимымъ большею частью въ профазахъ, напр. подобныхъ изображенному мною на рисункѣ 6 этой работы. Я привожу поэтому показаніе Страсбургера только изъ-за того, что онъ принимаетъ упомянутый имъ случай за анафазу дѣленія генеративнаго ядра. При особыхъ условіяхъ продолжающееся за обычный предѣлъ дѣленіе генеративнаго ядра Страсбургеръ разсматриваетъ какъ уклоняющееся отъ нормы дѣленіе. Такіе случаи мнѣ никогда не встрѣчались въ пыльцевыхъ трубкахъ изслѣдованнаго растенія.

Бѣляевъ сообщаетъ, что при расхожденіи дочернихъ хромозомъ въ материнскихъ клѣткахъ пыльцы у *Larix* строеніе хромозомъ измѣняется, превращаясь изъ гомогеннаго въ зернистое (рис. 9). Хромозомы получаютъ способность краситься при этомъ опять гентіаной, тогда какъ въ экваторіальной пластинкѣ онѣ красятся только сафраниномъ[1]). Тотъ-же авторъ сообщаетъ о „ва-

---

[1]) W. Belajeff, Zur Kenntnis der Karyokinese bei den Pflanzeu Flora, 1894, Sonder-Abdr. p. 6.

куолизированныхъ“ хромосомахъ въ ядрахъ эндосперма у *Fritillaria imperialis* во время профазъ и метафазы ихъ дѣленія [1]).

О зернистомъ строеніи хромозомъ сообщаетъ также Мііаке, говоря такъ о дѣленіи въ материнскихъ клѣткахъ пыльцы у *Tradescantia virginica*: „Хромозомы въ ядерной пластинкѣ обнаруживаютъ здѣсь, какъ вообще и у другихъ растеній, гомогенное строеніе, но я видѣлъ на нѣкоторыхъ препаратахъ хромозомы, которыя позволяли различить болѣе или менѣе зернистое строеніе. Какъ я нарисовалъ на рис. 148, такія хромозомы, кажется, состоятъ изъ двухъ рядовъ зернышекъ“ [2]). Міiаке принимаетъ, что зернистое строеніе хромозомъ не такъ часто бываетъ видимымъ „вслѣдствіе стѣсненія хроматиновыхъ элементовъ, которое происходитъ отъ укорачиванія хромозомъ“ (ibidem).

Изъ области зоологіи мнѣ извѣстенъ вполнѣ аналогичный наблюдаемому у лиліи фактъ, который сообщаетъ между прочимъ Гейденгайнъ по поводу окраски желѣзо-гематоксилиномъ: „на сулема-осміевыхъ препаратахъ окрашиваніе гематоксилиномъ приводитъ иногда къ совершенно особеннымъ результатамъ. При этихъ условіяхъ (наблюденіе на препаратахъ изъ кишекъ саламандры) случается, что шарики экстрагируются быстрѣе, нежели лининъ: тогда болѣе крупныя перекладины хроматина и хромозомы обнаруживаютъ пѣнистое строеніе. Толстыя хромозомы анафатическихъ фигуръ допускаютъ при этомъ различить центральную ось, нить лининоваго вещества, которую одѣваютъ однимъ слоемъ шарики, видимые здѣсь какъ круглыя ячейки“ [3]). Послѣ такой окраски представляютъ, значитъ, хромозомы саламандры почти негативное изображеніе окрашенныхъ гентіаною хромозомъ лиліи.

Что касается спеціально дѣленія генеративнаго ядра въ пыльцевой трубкѣ лиліи, то мнѣ кажется весьма поучительнымъ обстоятельство, что мы можемъ прослѣдить почти чрезъ всѣ стадіи пре-

---

[1]) В. Бѣляевъ, Къ вопросу о строеніи хромозомъ. Протоколъ засѣданія Варшавск. Общ. естествоисп. Мартъ 1895.

[2]) К. Miyacke, Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen, Jahrb. für. w. Bot. B. LXII, H. 1. p. 110.

[3]) M. Heidenhain, Plasma und Zelle, 1. Abteilung, allgemeine Anatomie der lebendigen Masse. Jena, 1907, p. 142.

вращенія ядра постоянно сохраняющуюся структуру его; даже въ стадіи, когда обыкновенно хромозомы являются гомогенными, въ экваторіальной пластинкѣ, хромозомы генеративнаго ядра у изслѣдованнаго растенія обнаруживаютъ особенно ясно свое строеніе изъ хромомеръ. На нѣкоторое время, послѣ того какъ дочернія хромозомы разойдутся (рис. 11), строеніе это кажущимся образомъ исчезаетъ; однако, это есть очевидно лишь переходная ступень, когда хромомеры только что начинаютъ сближаться и сплющиваться. Слѣдующая стадія (рис. 12, 17 *b*, *c*) отличается снова еще болѣе сложнымъ строеніемъ, при чемъ морфологическіе элементы хромомеръ, ихъ пангенозомы, теперь становятся какъ бы на мѣсто тѣхъ единицъ, возможно, въ чисто *физіологической* роли, принимая на себя ихъ отправленія въ дальнѣйшей кинетической задачѣ. То или другое строеніе, несомнѣнно, присуще хромозомамъ всякаго рода и состоянія, какъ всякимъ жизненнымъ единицамъ, о „гомогенныхъ" хромозомахъ вообще не можетъ быть рѣчи; но ихъ опредѣленное строеніе, повидимому, обнаруживается только въ тѣхъ случаяхъ, когда отправленія, возложенныя на это строеніе, извѣстнымъ образомъ дѣятельно проявляются; тогда строеніе хромозомы даетъ знать о себѣ и наружными признаками,—пусть будетъ позволено такое сравненіе,—какъ скульптура мышцъ напряженной руки. Во всякомъ случаѣ достоинъ вниманія и замѣчателенъ тотъ контрастъ, который выступаетъ въ содержаніи соматическихъ и генеративныхъ клѣтокъ нашего растенія при дѣленіи ядра: тогда какъ въ первыхъ преобладаютъ извѣстныя и рѣзко выраженныя строенія цитоплазмы, а хромозомы являются почти гомогенными, въ послѣднихъ строеніе хромозомъ выступаетъ на первый планъ, цитоплазма же является почти гомогенной. Едва ли можно было-бы объяснить это отличіе исключительно изъ дѣйствія реактивовъ или свести его на одно растягиваніе хромозомъ въ длину.

Какъ было упомянуто выше, половыя ядра не переходятъ вполнѣ въ покоющееся состояніе; ихъ хроматинъ сохраняетъ то же распредѣленіе, что въ телофазѣ, и хроматиновая сѣть занимаетъ главнымъ образомъ периферическое положеніе въ тѣлѣ готоваго полового ядра. Въ этомъ отношеніи отличаются, слѣдовательно, половыя ядра отъ ядеръ соматическихъ клѣтокъ не менѣе, чѣмъ въ отношеніи строенія хромозомъ во время дѣленія. Исходя изъ

того же взгляда, который я проводилъ касательно строенія хромозомъ и ихъ движеній, я считаю допустимымъ, что строеніе готоваго полового ядра содержитъ въ себѣ выгодные задатки для самостоятельной подвижности послѣдняго.

Изложенныя выше данныя моего изслѣдованія можно кратко представить въ слѣдующемъ:

1). Цитоплазма генеративной клѣтки сохраняетъ свою мелкозернистую структуру и послѣ анафазъ дѣленія генеративнаго ядра; генеративная клѣтка теряетъ, такимъ образомъ, свою самостоятельность только постепенно, по мѣрѣ того какъ закончится совершенно образованіе половыхъ ядеръ.

2). Дѣленіе ядра въ генеративной клѣткѣ отличается прежде всего явственной дифференцировкою хромозомъ, которыя обнаруживаютъ въ теченіи всѣхъ стадій дѣленія четковидное или вообще зернистое строеніе.

3). Такъ какъ ахроматиновое веретено залагается въ генеративной клѣткѣ лишь недостаточно, а въ иныхъ случаяхъ его развитіе сомнительно или даже вовсе недоказано, то кажется, что кинетическіе процессы при дѣленіи ядра происходятъ при помощи собственныхъ движеній хромозомъ.

5). Мужскія половыя ядра не обнаруживаютъ строенія покоющагося ядра; ихъ хроматинъ сохраняетъ почти то-же распредѣленіе, которое характеристично для телофазъ дѣленія ядра; поэтому весьма вѣроятно, что половыя ядра въ зрѣломъ состояніи способны самостоятельно двигаться.

ОБЪЯСНЕНІЕ РИСУНКОВЪ.

Всѣ рисунки сдѣланы съ микротомическихъ разрѣзовъ при помощи камеры Аббе.

Для фиксированія служила слабая жидкость Флемминга, кромѣ препарата рис. 1, изъ матеріала, фиксированнаго сулемою.

Для окраски служилъ способъ Флемминга, модифицированный въ моей лабораторіи (дифференцировка растворомъ оранжа въ гвоздичномъ маслѣ), кромѣ препаратовъ рис. 1 и 3, окрашенныхъ желѣзо-гематоксилиномъ resp. тіониномъ.

Во всѣхъ случаяхъ, гдѣ не обозначено особо, увеличеніе рисунковъ 1600 разъ.

Таблица 1-ая.

Рис. 1. Продольный разрѣзъ зрѣлаго пыльцевого зерна, показывающій покоющееся ядро въ генеративной клѣткѣ. Увел. 800.

Рис. 2. Отрѣзокъ пыльцевой трубки съ частью генеративной клѣтки. Въ ядрѣ происходитъ развертываніе нити клубочка. Цитоплазма генеративной клѣтки представляетъ въ высшей степени тонко-зернистое строеніе.

Рис. 3. Подобная-же стадія дѣленія ядра.

Рис. 4. Такая-же стадія. Цитоплазма пыльцевой трубки не изображена; цитоплазма генер. кл. мелко-зерниста. Вблизи ядра замѣтно центрозомовидное тѣльце, нѣсколько вправо неправильно очерченное тѣло пѣнисто-ячеистаго строенія.

Рис. 5. Большій отрѣзокъ пыльцевой трубки, содержащій часть генер. кл. и часть вегетативнаго ядра. Цитоплазма генер. кл. съ такими-же включеніями, какъ на рис. 4. Увел. 800.

Рис. 6. Часть развертывающагося клубочка. Нить уже находится въ процессѣ продольнаго расщепленія, дочернія хромомеры прекрасно замѣтны. Мѣстами видны свободныя концы хромозомъ.

Рис 7. Часть особенно широкой пыльцевой трубки. Ядро генер. кл. въ стадіи экваторіальной пластинки; хромомеры не замѣтны.

Рис. 8—10. Сходныя стадіи съ рис. 7, но по сильно дифференцированнымъ препаратамъ. Хромомеры ярко красныя, покрашены сафраниномъ; launинъ и окружающая цитоплазма почти безцвѣтны и потому не изображены.

Таблица 2-ая.

Рис. 11. Ядро генеративной клѣтки въ анафазѣ, видна только правая половина фигуры дѣленія, а отъ лѣвой изображены лишь концы трехъ хромозомъ Увел. 1000.

Рис. 12. Нѣсколько болѣе поздняя стадія по препарату, очень осторожно дифференцированному гвоздичнымъ масломъ. Хромозомы выглядятъ толще, чѣмъ на предыдущемъ рис. 11, зернисты и кажутся продольно расщепленными. Цитоплазма генер. кл. окрасилась въ фіолетово-синій цвѣтъ и не показывала присутствія ни веретенцевыхъ, ни соединительныхъ нитей. Увел. 1000.

Рис. 13. Стадія сходна съ рис. 6. Пыльцевая трубка шире обыкновеннаго. По препарату, осторожно обработанному оранжемъ въ гвоздичномъ маслѣ и тѣмъ не менѣе, не обнаруживающему никакой волокнистной структуры въ цитоплазмѣ. Увел. 1000.

Рис. 14. Экваторіальная пластинка съ одной лишней хромозомою Увел. 1000.

Рис. 15. Средняя часть готовой экваторіальной пластинки, показывающей симметрическое положеніе хромозомъ.

Рис. 16. Изъ середины фигуры дѣленія ядра въ очень ранней анафазѣ; двѣ пары хромозомъ, по парѣ изъ каждой половины фигуры дѣленія. Дочернія хромозомы въ самомъ началѣ ихъ разлученія. Увел. около 1700.

Рис. 17. *a*. Части двухъ продольно расщепленныхъ хромозомъ передъ установленіемъ экваторіальной пластинки. Хромомеръ не видно, но дочернія хромозомы оказываются съ поверхности зернистыми, а въ оптическомъ долевомъ сѣченіи какъ-бы трубчатыми. Рис. *b* и *c* хромозомы изъ ядра на рис. 12. Хромозомы, кромѣ обѣихъ при *c*, которыя изображены въ оптическомъ поперечномъ сѣченіи, изображены въ долевомъ оптическомъ сѣченіи. Увел. 2500.

Рис. 18. Двѣ пыльцевыя трубки рядомъ съ дочерними ядрами генеративнаго ядра въ телофазахъ. Полярные концы обоихъ дочернихъ ядеръ получили уже почти строеніе зрѣлаго полового ядра, а экваторіальные концы еще не ограничены ядерной оболочкой, такъ что концы хромозомъ выдаются въ цитоплазму генер. кл. Въ пыльцевой трубкѣ слѣва цитоплазма показываетъ первые признаки дезорганизаціи; въ другой пыльцевой трубкѣ пѣнистое тѣло сильно увеличилось. Увел. 800.

Рис. 19. Часть почти зрѣлаго полового ядра. Цитоплазма генер. кл. стала явственно пѣнистою. Увел. около 1700.

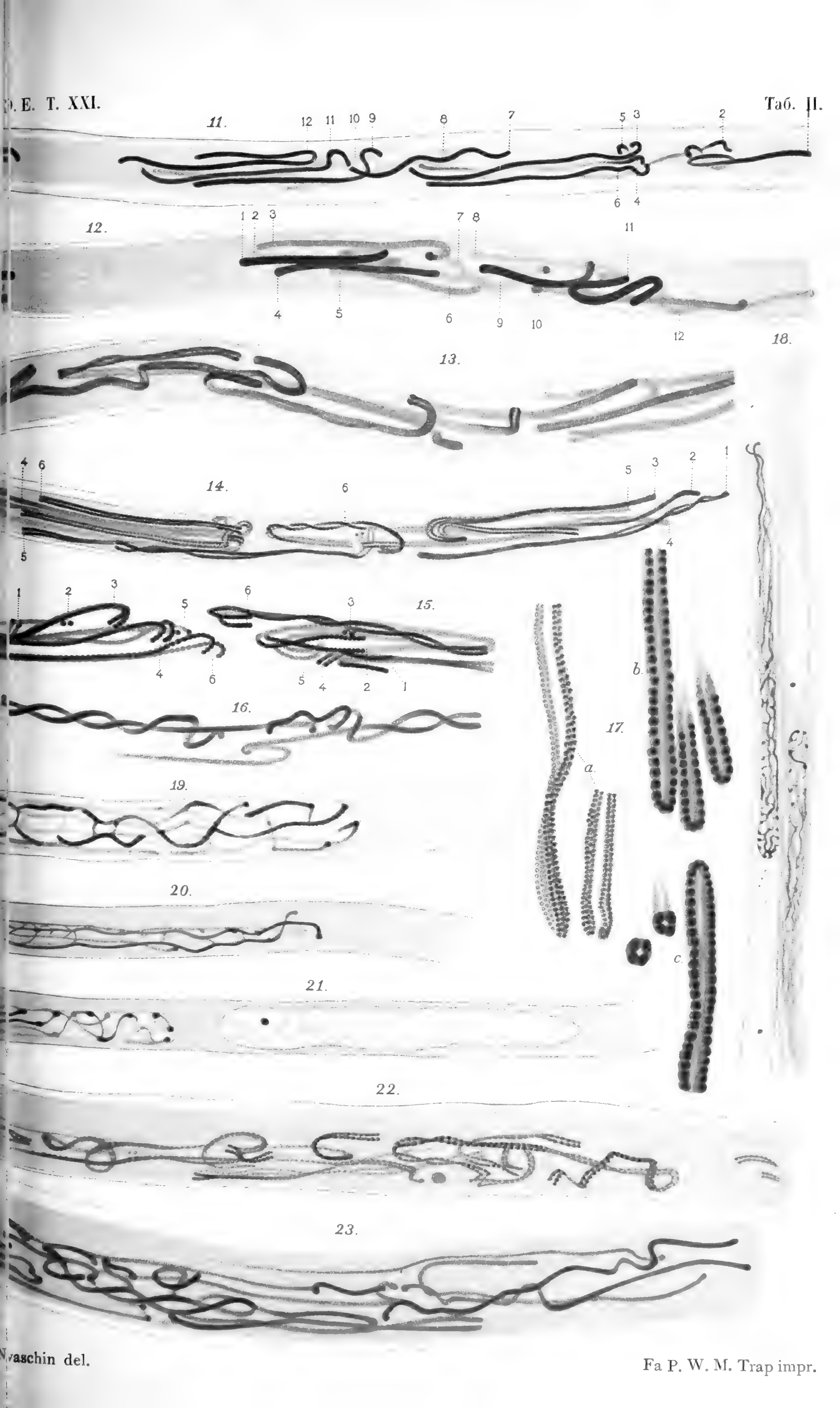
Рис. 20 и 21. Части обоихъ ядеръ и пѣнистое тѣло, изображенныя на рис. 18. Увел. около 1700.

Рис. 22. Часть очень поздней профазы. Клубочковая нить отчасти уже поперечно сегментировалась, но еще смотана въ клубочекъ. Клубочекъ распался на двѣ отдѣльныя части: отъ правой части видны только концы двухъ ниточекъ. Во всей фигурѣ слѣва замѣчается неполный перерывъ, какъ будто клубочекъ приготовляется здѣсь распасться еще на части. Въ серединѣ фигуры видно ядрышко.

Рис. 23. Правая половина генеративнаго ядра въ началѣ анафазы дѣленія.

---

va nin del. Fa P. W. M. Trap impr.


11.
12 11 10 9 8 7 5 3 2
6 4
12.
1 2 3 7 8 11
4 5 6 9 10 12
13.
18.
14.
4 6 6 5 3 2 1
5 4
1 2 3 5 6 3 15.
4 6 5 4 2 1
16.
17.
a.
b.
c.
19.
20.
21.
22.
23.

Rhizopoda testacea окрестностей г. Тамбова.

М. Троицкаго.

Лѣтомъ 1909 года я занимался изслѣдованіемъ фауны *Rhizopoda testacea* въ окрестностяхъ г. Тамбова.

Всего мною найдено 56 видовъ относящихся къ 21 роду, изъ которыхъ 14 видовъ, принадлежащихъ къ 10 родамъ, до сихъ поръ не были извѣстны для Россіи.

Что касается рода изслѣдованныхъ мною водоемовъ, то, вслѣдствіе отсутствія вблизи города сфагновыхъ болотъ, я былъ принужденъ ограничиться изслѣдованіемъ рѣки Цны, ея заводей, озеръ и прудовъ, чѣмъ и объясняется то, что я не нашелъ представителей чисто-сфагновыхъ болотъ, т. е. родовъ *Assulina, Placocista, Ditrema,* многихъ видовъ *Nebela* и т. п.

Наибольшее число формъ и при томъ наиболѣе рѣдкихъ найдено мною въ такъ наз. „Гитаркѣ" (очень мелкій запруженный рукавъ р. Цны, заросшій камышомъ); здѣсь я нашелъ:

Cochliopodium granulatum, Cochliopodium obscurum, Pontigulasia incisa, Difflugia capreolata, Difflugia scalpellum, Difflugia lanceolata, Hyalosphenia platystoma, Pamphagus granulatus, Clypeolina marginata, Pareuglypha reticulata. Cyphoderia laevis, Rhynchogromia squamosa и, наконецъ, *Rhynchogromia linearis.*

Ниже я привожу списокъ всѣхъ найденныхъ видовъ, здѣсь же остановлюсь на нѣкоторыхъ изъ нихъ, о которыхъ я считаю нужнымъ сказать нѣсколько словъ.

Diftlugia lobostoma var. gramen.

По описанію Penard'а *Difflugia gramen* (высота = 0,060—0,080 м.м.) отличается отъ *D. lobostoma* (высота = 0,120—0,200 мм.) размѣромъ раковины и строеніемъ ядра, имѣющимъ у *D. gramen* одно ложное ядрышко въ то время, какъ у *D. lobostoma* ядро со многими ложными ядрышками. Эти особенности онъ считаетъ достаточно характерными для выдѣленія *D. gramen* въ самостоятельный видъ. Но по моему мнѣнію *D. gramen* является только разновидностью *D. lobostoma*, такъ какъ я довольно часто находилъ экземпляры этой диффлюгіи, имѣющіе въ высоту отъ 0,044 до 0,120 м.м., т. е. представляющіе такимъ образомъ по величинѣ раковины рядъ переходныхъ формъ между *D. gramen* и *D. lobostoma*. Различіе же въ строеніи ядеръ, какъ это отчасти признаетъ и Аверинцевъ, не можетъ быть существеннымъ.

Diftlugia acuminata var. lanceolata.

Относительно *D. lanceolata* Аверинцевъ высказалъ мнѣніе, что этотъ видъ представляетъ чисто мѣстную форму *D. acuminata*, но этотъ взглядъ отвергается уже самымъ фактомъ нахожденія этой корненожки мною въ окрестностяхъ г. Тамбова. Со своей стороны я также не вижу достаточнаго повода выдѣлять эту форму въ самостоятельный видъ, такъ какъ въ данномъ случаѣ мы имѣемъ только незначительныя различія въ формѣ и величинѣ, а та особенность, что раковина *D. lanceolata* покрыта пластинками, недостаточно характерна, такъ какъ я неоднократно находилъ и раковины *D. acuminata* покрытыя пластинками. На основаніи этого я склоненъ считать *D. lanceolata* Penard разновидностью *D. acuminata* Ehrbg.

Difilugia scalpellum Penard.

Sinon D. mammilaris Penard 1893. Таб. III, рис. 18, 19. D. acuminata Leidy 1879. Таб. XIII рис. 13.

Эта диффлюгія найдена мною въ небольшомъ числѣ экземпляровъ. Здѣсь я описываю ее потому, что тѣ экземпляры, которые я нашелъ, нѣсколько отличались отъ описанія, даннаго Ре-

nard'омъ, кромѣ того я нашелъ ее въ мелкомъ прудѣ, хотя она причисляется Penard'омъ къ озернымъ глубиннымъ формамъ.

Удлиненная съ заостренной верхушкой раковина *D. scalpellum* (рис. 1), покрытая неправильными пластинками, уменьшающимися по направленію къ верхушкѣ, суживается у ротового отверстія. Это послѣднее круглой формы и снабжено какъ бы небольшимъ воротничкомъ, такъ какъ края раковины нѣсколько отогнуты наружу. Большое шарообразное ядро имѣетъ одно крупное ложное ядрышко. Протоплазма по большей части выполняетъ всю полость раковины. Псевдоподіи тонки и довольно многочисленны. Одна сократительная вакуоль. Въ протоплазмѣ, кромѣ заглоченной пищи, состоящей изъ діатомовыхъ водорослей, часто встрѣчаются маленькія, шаровидныя, блестящія включенія.

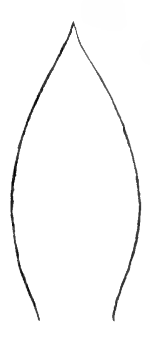


Рис. 1.

Высота раковины = 0,168—0,232 м.м.

Hyalosphenia platystoma West.

Что касается этой формы, то замѣчу только, что я находилъ нѣсколько экземпляровъ этого вида, раковина которыхъ имѣла въ длину отъ 0,040 до 0,080 м.м. (по West'у длина колеблется между 0,040 и 0,042 м.м.).

Diaphoropodon mobile Archer.

Diaphoropodon mobile Archer, найденный мною въ лѣсномъ озерѣ, размножился въ моихъ культурахъ въ громадномъ количествѣ, при чемъ я имѣлъ возможность прослѣдить его дѣленіе, хотя къ сожалѣнію недостаточно полно. Этотъ процессъ у *Diaphoropodon mobile*, насколько я могу судить, имѣетъ много общаго съ тѣмъ же процессомъ у *Pseudodifflugia archeri*, какъ онъ описанъ Doflein'омъ.

Дѣленіе ядра заканчивается раньше, чѣмъ на оболочкѣ появится какая-либо бороздчатость, указывающая на начинающуюся перешнуровку (рис. 2). Ядро дѣлится путемъ, ничѣмъ не отличающимся, насколько это я могъ замѣтить по моимъ препаратамъ, отъ того, который существуетъ у *Pseudodifflugia archeri.*

У *Diaphoropodon mobile* точно также наблюдается образовані[е] колоній, состоящихъ по моимъ наблюденіямъ изъ 3-6 особе[й]

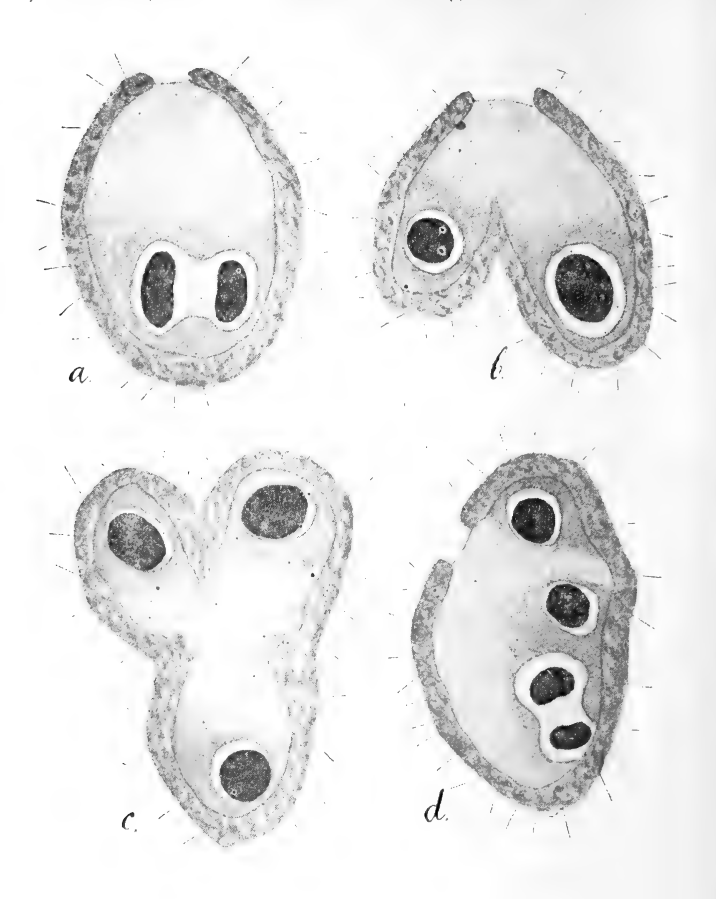


Рис. 2.

(рис. 2 *b. c.*). Эти колоніи возникаютъ вслѣдствіе того, что при быстро слѣдующихъ одно за другимъ дѣленіяхъ ядра одной особи, ея оболочка не успѣваетъ перешнуроваться и только расширяется, такъ что получившаяся такимъ образомъ колонія представляетъ собой какую-то безформенную массу, изъ которой затѣмъ перешнуровкой оболочки выдѣляются нѣсколько новыхъ особей, соотвѣтственно числу ядеръ. Эти дочернія особи остаются нѣкоторое время соединенными между собой концами псевдоподій и затѣмъ расползаются въ разныя стороны. До сихъ поръ образованіе ко-

лоній у раковинныхъ корненожекъ было извѣстно только у трехъ формъ: *Microgromia socialis*, *Pamphagus gialinus* и *Pseudodifflugia archeri*, къ которымъ, слѣдовательно, надо причислить также и *Diaphoropodon mobile*.

Cyphoderia laevis Penard (?).

Описывая родъ *Cyphoderia*, Аверинцевъ различаетъ только два вида *C. calceolus* и *C. ampulla*, а описанную Penard'омъ *Cyphoderia laevis* считаетъ видомъ сомнительнымъ, вслѣдствіе недостаточнаго описанія.

Такъ какъ я нашелъ нѣсколько экземпляровъ *Cyphoderia*, напоминающихъ *Cyphoderia laevis* Penard, то и считаю не лишнимъ дать здѣсь описаніе этой корненожки, не претендуя, однако, на большую полноту. Этотъ видъ (рис. 3 *a*) отличается своей незначительной величиной (длина = 0,042—0,046 м.м.) и мало выраженной билатеральной симметріей. Раковина покрыта, также какъ и у *Cyphoderia ampulla*, небольшими двояковыпуклыми пластинками, но въ противоположность послѣдней представляетъ въ поперечномъ разрѣзѣ не кругъ, а треугольникъ (рис. 3 *b*). Большое круглое ротовое отверстіе. Очень короткая съ незначительнымъ изгибомъ шейка. Очень тонкія, длинныя, иногда вѣтвящіяся псевдоподіи. Одна сократительная вакуоль. Протоплазма выполняетъ большую часть раковины. Крупное шаровидное ядро состоитъ изъ множества хроматиновыхъ зернышекъ.

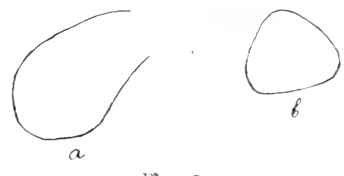


Рис. 3.

Изъ корненожекъ, имѣющихъ сѣтчатыя съ токомъ зернышекъ псевдоподіи, я нашелъ только два вида *Rhynchogromia*, именно *R. squamosa* Penard (длина по моимъ измѣр. = 0,200—0,216 м.м.) и *R. linearis* Penard (длина по моимъ измѣр. = 0,220—0,280 м.м.) и при томъ оба въ прудѣ, имѣющемъ не болѣе двухъ аршинъ въ самомъ глубокомъ мѣстѣ; между тѣмъ какъ Penard описываетъ эти виды, какъ глубинныя формы швейцарскихъ озеръ. Замѣчу еще, что, вопреки Penard'у, я находилъ экземпляры *Rhynchogromia squamosa* наряду съ одноядерными также и многоядерные.

Предлагаемый списокъ найденныхъ мною видовъ содержитъ, кромѣ того, и указаніе на губерніи, гдѣ каждый видъ былъ найденъ до сихъ поръ.

Звѣздочкой отмѣчены тѣ губерніи, которыя не указаны Аверинцевымъ.

Кіевская губернія помѣщена здѣсь на основаніи собственныхъ наблюденій.

Cochliopodium Hertwig и Lesser.	
— *bilimbosum* Auerbach.	Московск. Новгор. Саратовск. Тверск. * Харьковск. Финляндія.
— *granulatum* Penard.	З. Европа.
— *obscurum* Penard.	З. Европа.
Pyxidikula Ehrenberg.	
— *operkulata* Ehrenberg.	Архангельская.
Pseudochalamys Clapared et Lachm.	
— *patella* Clapar. et Lachm.	Архангельск. Новгородская.
Arcella Ehrenberg.	
— *dentata* Ehrenberg.	Московск. Новгор. Петерб. Саратовск. Тверская.
— *discoides* Ehrenberg.	Архангельск. Москов. Новгор Кіевск. Финляндія.
— *hemispherica* Perty.	Архангельская.
— *angulosa* Perty.	Арханг. Новгор. * Саратовск. Финляндія.
— *vulgaris* Ehrenberg.	Арханг. Вологодск. Лифляндія, Московск. Новгор. Олонецк. * Харьковск. Петерб. Кіевск. Саратовск. Тверск. * Казанск Финляндія.
— *mitrata* Leidy.	Московск. Новгор. Саратовская.
Pontigulasia Rhumbler.	
— *spectabilis* Penard.	Московск. Новгородская.
— *incisa* Rhumbler.	З. Европа.
Lequereusia Schlumberger.	
— *modesta* Rhumbler.	Арханг. Новгородская.

Lequereusia spiralis Ehrenberg.	Арханг. Московск. Новгор. Олонецк. Тверск. Петерб. * Финляндія.
Cucurbitella Penard.	
— *longula* Awerinzew.	Новгородская.
Difflugia Leclerc.	
— *arcula* Leidy.	Арханг. Новгор. * Финляндія.
— *tuberculata* Wallich.	Новгородск. Кіевская.
— *amphora* Leidy.	Московск. Новгородск. Саратовская.
— *limnetika* Levander.	Новгор. * Саратовск. * Финляндія.
— *gramen* Penard.	* Новгородская.
— *lobostoma* Leidy.	Московск. Новгор. Кіевск. * Казанск. * Финляндія.
— *solowetzkii* Mereschkowsky.	Арханг. Московск. Новгор. * Финляндія.
— *acuminata* Ehrenberg.	Арханг. Московск. Новгор. Олонецк. Петерб. Саратовск. Кіевск. * Казанск. Тверск. Ярославск. Финляндія.
— *capreolata* Penard.	З. Европа.
— *pulex* Penard.	Петербургская.
— *scalpellum* Penard.	З. Европа.
— *pyriformis* Perty.	Арханг. Московск. Новгор. Саратовск. Тверск. Петерб. * Казанск. Ярославск. Финляндія.
— *pyriformis* var. nodosa Leidy.	Новгор. Петербургская.
— *globulosa* Dujardin.	Арханг. Московск. Новгородск. Тверск. Саратовск. Петерб. Финляндія.
— *lanceolata* Penard.	З. Европа.
— *urceolata* Carter.	Московск. Новгор. Петерб. Саратовск. Тверск. * Казанск. Финляндія.
— *olla* Leidy.	Новгор. Ярославская.

Difflugia corona Wallich.	Московск. Новгор. Петерб. *Финляндія.
— *constricta* Ehrenberg.	Арханг. Новгор. Петерб. Саратовск. Тверск. Ярославск. Кіевск. Финляндія.
Centropyxis Stein.	
— *aculeata* Ehrenberg.	Арханг. Новгор. Петерб. Саратовск. Тверск. * Харьковск. Кіевск. Ярославск. Финляндія.
Hyalosphenia Stein.	
— *elegans* Seidy.	Арханг. Новгор. Петербургская.
— *cuneata* Stein.	Московск. Новгор. Саратовская.
— *platystoma* West.	З. Европа.
Nebela Leidy.	
— *collaris* Ehrenberg.	Арханг. Московск. Новгор. Кіевская.
Pamphagus Bailey.	
— *granulatus* Schulze.	З. Европа.
Diaphoropodon Archer.	
— *mobile* Archer.	З. Европа.
Clypeolina Penard.	
— *marginata* Penard.	З. Европа.
Pseudodifflugia Schlumberger.	
— *gracilis* Schlumberger.	Арханг. Новгор. Тверск. Петербургск.
Pareuglypha Penard.	
— *reticulata* Penard.	З. Европа.
Euglypha Dujardin.	
— *cristata* Leidy.	Арханг. Новгор. Петерб. Кіевск.
— *ciliata* Ehrenberg.	Арханг. Новгор. Петерб. Финляндія.
— *compressa* Carter.	Арханг. Московск. Новгор. Петербургск.
— *alveolata* Dujardin.	Арханг. Новгор. Московск. Саратовск. Тверск. Кіевск. Ярославск. Финляндія.

Euglypha laevis Perty.	Новгородская.
Sphenoderia Schlumberger.	
— *lenta* Schlumberger.	Арханг. Новгородская.
Cyphoderia Schlumberger.	
— *ampulla* Ehrenberg.	Арханг. Московск. Новгор. * Саратовск. Петерб. Кіевск. Финляндія.
— *laevis* Penard.	З. Европа.
Trinema Dujardin.	
— *enchelys* Ehrenberg.	Арханг. Костромск. Московск. Новгор. Петербург. Кіевск. Тверск. Финляндія
— *complanatum* Penard.	Арханг. Новгор. Петербургская.
Rhynchogromia. Rhumbler.	
— *squamosa* Penard	З. Европа.
— *linearis* Penard.	З. Европа.

Литература.

1906. Аверинцевъ. Rhizopoda прѣсныхъ водъ. Тр. Имп. Спб. Об. Ест. Т. XXXVI № 2.

1899. — Къ фаунистикѣ Бологова и его окрестностей. Тр. Имп. Спб. Об. Ест. Т. XXX.

1887. Высоцкій. Mastigophora и Rhizopoda Вейсова и Рѣпнаго озеръ. Тр. Об. Исп. Пр. при Харьк. Ун. Т. XXI.

1903. Зыковъ. Матеріалы по фаунѣ Волги и гидрофаунѣ Саратовск. губ. Москва.

1878. Мережковскій. Этюды надъ простѣйшими Сѣвера Россіи. Тр. Имп. Спб. Об. Ест. Т. VIII.

1904. Майснеръ. Очеркъ зимней фауны озера Кабана. Тр. Об. Ест. Каз. Ун. Т. 36 № 3.

1902. Попа. Списокъ организмовъ, найденныхъ во время работы на Волжской біологической станціи. Прилож. къ III тому Тр. Сар. Об. Ест. и Л. Е.

1902. Редикорцевъ. Фаунистическія изслѣдованія на Никольскомъ заводѣ лѣтомъ 1901 года. Изъ Никольскаго рыбоводнаго завода № 6.

1902. Скориковъ. Отчетъ о дѣятельности Волжской біологической станціи. Саратовъ.

1904. — Къ свѣдѣніямъ о планктонѣ оз. Пестово. Изъ Никольскаго рыбоводнаго завода № 9.

1907. Doflein. Ueber den Teilungsvorgang bei den Süsswasserthalamophoren. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Biologie in München.

1904 Levander. Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. I. Protozoa. Acta Societatis pro fauna et flora fennica XII № 1.

1900. — Fauna und flora finnischer Binnenseen. Acta Societatis pro fauna et flora fennica XIX № 2.

1879. Leidy. Fresh-Water Rhizopods of North America. Unit. Stat. Geol. Surv. of the Territ. T. XII.

1903. Penard. Notice sur les Rhizopodes du Spitzberg. Archiv f. Protistenk. T. II.

1904. — Quelques nouveaux Rhizopodes d'eau douce. Ibid. T. III.

1907. — Etude sur la Clypeolina marginata. Ibid. T. VIII.

В. Поспѣловъ.

ПОСТЪ-ЭМБРІОНАЛЬНОЕ РАЗВИТІЕ

и имагинальная діапауза

у чешуекрылыхъ.

Die postembryonale Entwicklung und die imaginale Diapause bei den Lepidopteren.

Von W. Pospjelow.

„En général, la vie de l'adulte est très courte, beaucoup plus courte que celle de la larve et de la nymphe. Les Ephémères adultes ne vivent que quelques heures, le temps de s'accoupler et de pondre; la plupart des Papillons, sauf ceux, qui hivernent, ne vivent que quelques jours, une quinzaine, un mois tout au plus".

Henneguy: Les Insectes p. 432.

Оглавленіе.

Предисловіе.

Предлагаемое изслѣдованіе было мною начато съ цѣлью выясненія причинъ продолжительнаго лета неполовозрѣлыхъ особей бабочекъ, при чемъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, по моимъ наблюденіямъ, бабочки вымирали, не сложивши яичекъ. Впервые мнѣ пришлось наблюдать это явленіе при работахъ по порученію Департамента Земледѣлія надъ изученіемъ образа жизни лугового мотылька (Phlyctaenodes sticticalis) въ средней Россіи. При ближайшемъ изученіи этого явленія, оказалось, что въ основѣ его лежитъ мало еще выясненное въ біологіи насѣкомыхъ явленіе остановокъ въ развитіи или *діапаузъ*.

Остановившись на изученіи того вида діапаузъ, которымъ подвергаются насѣкомыя въ имагинальной стадіи, мнѣ пришлось натолкнуться на рядъ вопросовъ изъ области сельскохозяйственной энтомологіи, біологіи насѣкомыхъ и ихъ исторіи развитія. Разрѣшеніе этихъ вопросовъ и составило предметъ настоящаго изслѣдованія.

Съ глубокой благодарностью я долженъ упомянуть, что въ этомъ расширеніи моей темы и освѣщеніи ея съ различныхъ сторонъ мнѣ оказали помощь профессора А. Н. Сѣверцовъ и А. А. Коротневъ, а также энтомологъ И. Я. Шевыревъ, съ которыми я дѣлился важнѣйшими изъ полученныхъ мною результатовъ и взгляды которыхъ много повліяли на направленіе моего изслѣдованія.

Экспериментальная и микроскопическая части моей работы были выполнены мною въ лабораторіи завѣдываемой мною энтомологической станціи Ю. Р. Общества поощренія земледѣлія и сельской промышленности въ Кіевѣ.

При выполненіи микроскопической части работы я пользовался совѣтами моего бывшаго товарища прозектора Московскаго Университета В. П. Карпова, которому приношу здѣсь сердечную благодарность за товарищескую помощь въ работѣ.

Изслѣдованіе микроскопическаго строенія тканей въ періодъ пость-эмбріональнаго развитія производилось главнымъ образомъ на особяхъ колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria L.) и многоцвѣтницы (Vanessa polychloros L.). Кромѣ того для повѣрочныхъ изслѣдованій служили озимая совка (Agrotis segetum),

непарный шелкопрядъ (Limantria dispar) и луговой мотылекъ (Phlyctaenodes sticticalis).

Консервированіе матеріала производилось главнымъ образомъ въ сулемѣ съ 5% уксусной кислоты (Ac. acet. glaciale), а также въ Германновской и Флемминговской жидкостяхъ.

Выдержанные въ спирту объекты, по возможности отпрепаровывались въ спирту же и затѣмъ заливались черезъ толуолъ въ параффинъ. Лишь въ рѣдкихъ случаяхъ предварительно объектъ пропитывался въ целлоидинѣ и затѣмъ заливался въ параффинъ.

Срѣзы дѣлались толщиной 6—8 μ., приклеивались бѣлкомъ по способу проф. Головина и окрашивались или желѣзнымъ гематоксилиномъ по М. Гейденгайну или слѣдующими комбинированными по способу Карпова красками: сафраниномъ съ послѣдующей затѣмъ окраской лихтъ-грюномъ, или слабымъ растворомъ гематоксилина (Delafield'а) съ послѣдующей затѣмъ окраской Біонди—Эрлихъ—Гейденгайнъ. Въ спеціальныхъ случаяхъ примѣнялись другіе методы: обработка по Гольджи, хромоосміевая смѣсь, карминъ Беста, обработка Миллоновымъ реактивомъ и разсматриваніе живыхъ объектовъ въ водѣ, подкрашенной краской Біонди, или въ физіологическомъ растворѣ поваренной соли.

Большинство рисунковъ, помѣщенныхъ въ работѣ, было сдѣлано подъ моимъ руководствомъ агрономомъ Н. Н. Подъяпольскимъ. Рисунки №№ 5, 6, 7, 18, 30, 32, 33, 35, 39, 40, 41, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 66, 67, 68, 69 выполнены мною лично.

Возможность выполненія рисунковъ въ краскахъ представилась для меня тогда, когда уже часть работы была напечатана. Поэтому цвѣтные рисунки пришлось помѣстить на отдѣльныхъ таблицахъ, сохранивши ихъ первоначальную нумерацію. Такъ какъ этимъ былъ нарушенъ первоначальный порядокъ рисунковъ, то пришлось кромѣ объясненія ввести еще особый указатель рисунковъ.

Работа печаталась въ Запискахъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей при матеріальной поддержкѣ со стороны Южно-Русскаго Общества поощренія земледѣлія и сельской промышленности. Считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить обоимъ упомянутымъ Обществамъ мою благодарность за содѣйствіе появленію въ свѣтъ моей работы.

В. Поспѣловъ.

Введеніе.

Постъ-эмбріональное развитіе насѣкомыхъ до послѣдняго времени изучалось главнымъ образомъ съ морфологической стороны, какъ исторія смѣны личиночной системы органовъ системой имагинальныхъ органовъ. Имагинальная стадія, или стадія крылатаго насѣкомаго считалась законченной стадіей постъ-эмбріональнаго развитія, въ теченіе которой насѣкомымъ выполняется лишь функція размноженія. Въ связи съ такимъ спеціальнымъ назначеніемъ имагинальной стадіи, она обыкновенно разсматривалась, какъ недолговѣчная стадія, продолжительность которой опредѣляется лишь періодомъ спариванія и откладки яицъ. Такой взглядъ выраженъ, напримѣръ, въ помѣщенной выше цитатѣ изъ книги Эннеги (1904 г.).

Дѣйствительно, отличительной особенностью полнаго превращенія насѣкомыхъ является рѣзкое разграниченіе *личиночной* и *имагинальной* стадій, изъ которыхъ первая стадія приспособлена къ функціи питанія, а послѣдняя стадія приспособлена къ функціи размноженія. Съ этой точки зрѣнія, полное развитіе органовъ размноженія въ моментъ перехода изъ стадіи куколки въ стадію крылатой формы должно явиться однимъ изъ необходимыхъ признаковъ полнаго превращенія.

Руководствуясь подобнымъ взглядомъ, Перецъ[1]) развилъ свою теорію метаморфоза, по которой моментъ перехода отъ ли-

---

[1]) Pérez. Contribution a l'étude des métamorphoses. Bull. Sc. de la Fr. et de la Belgique. 1903. T. 37.

чиночной стадіи къ куколочной опредѣляется наступленіемъ періода созрѣванія половыхъ продуктовъ („la métamorphose une crise de maturité genitale").

Подобнымъ же образомъ Геймонсъ[1]) считаетъ характернымъ признакомъ для имагинальной стадіи насѣкомыхъ, развивающихся съ полнымъ превращеніемъ (*Holometabola*), полное развитіе у нихъ половыхъ продуктовъ.

Вмѣстѣ съ Боасомъ[2]) Геймонсъ считаетъ, что въ предыдущія геологическія эпохи насѣкомыя съ полнымъ превращеніемъ (*Holometabola*), подобно эфемеридамъ, имѣли двѣ крылатыхъ стадіи, при чемъ первая крылатая стадія отличалась отъ второй неполнымъ развитіемъ половыхъ продуктовъ. Изъ этой неполовозрѣлой крылатой стадіи или изъ крылатой куколки (Semi-imago) и развились мало подвижныя, или неподвижныя куколки современныхъ высшихъ насѣкомыхъ. Такимъ образомъ, по Геймонсу, у современныхъ полнопревратныхъ насѣкомыхъ стадія куколки замѣняетъ собою неполовозрѣлую имагинальную стадію (Subimago эфемеридъ). Собственно же имагинальная стадія соотвѣтствуетъ половозрѣлой стадіи.

Подобно Геймонсу, большинство авторовъ не дѣлаетъ различія между имагинальной и половозрѣлой стадіями, допуская, что эти стадіи обыкновенно совпадаютъ. Въ отрядѣ чешуекрылыхъ наиболѣе изученный анатомически видъ—шелковичная бабочка (Sericaria mori) дѣйствительно представляетъ собою примѣръ такого совпаденія. Но и въ этомъ отрядѣ не всѣ виды развиваются по типу шелковичной бабочки. Такъ, Оксенгеймеръ[3]) и Ландуа[4]) (1884 г.) описали случаи лета неполовозрѣлыхъ самокъ бабочки мертвой головы (Acherontia atropos) и вьюнковаго бражника (Sphinx convolvuli). То же явленіе наблюдалось Штандфус-

[1]) R. Heymons. Die verschiedenen Formen der Insectenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden. Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie Spengel 1907.

[2]) I. E. V. Boas Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insekten. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 12 Bd. 1899.

[3]) Ochsenheimer. Schmetterlinge v. Europa. Bd. 2. 1810.

[4]) Landois. 10 Jahresbericht Westfäl Prov. Ver. 1884.

сомъ[1]) (1896) и Эндерлейномъ[2]) (1902), которые объясняли неполное развитіе половыхъ продуктовъ у этихъ бабочекъ преждевременнымъ выходомъ ихъ изъ куколокъ вслѣдствіе дѣйствія повышенной температуры.

У жуковъ также наблюдались случаи выхода изъ куколокъ неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей. Еще въ 80-хъ годахъ прошлаго столѣтія явленіе это было описано Мечниковымъ по отношенію къ свекловичному долгоносику (Bothynoderes punctiventris). Въ послѣднее время подобные же случаи описаны по отношенію къ сосновому слонику (Hylobius abietis) и нѣкоторымъ короѣдамъ (Кнохе 1900)[3]).

Мнѣ въ 1901 году[4]) пришлось наблюдать подобное же явленіе лета неполовозрѣлыхъ самокъ лугового мотылька (Phlyctaenodes sticticalis L.), при чемъ мною было отмѣчено, что у такихъ самокъ „едва замѣтныя прозрачныя яйцевыя трубочки совершенно тонули въ необыкновенно развитомъ жировомъ тѣлѣ“.

Впослѣдствіи (1906 г.) мнѣ[5]) пришлось наблюдать явленіе продолжительнаго лета неполовозрѣлыхъ самокъ и у нѣкоторыхъ другихъ бабочекъ. Въ особенности продолжительнымъ оказался періодъ неполовозрѣлой крылатой стадіи у пестрой многоцвѣтницы (Vanessa polychloros), которая остается въ такомъ видѣ въ теченіе всего лѣта, осени и зимы до весны слѣдующаго года.

Въ этомъ случаѣ имагинальная стадія, которая, по обычно распространенному взгляду, должна бы быть недолговѣчной, оказалась самой продолжительной изъ всѣхъ стадій постъ-эмбріональнаго развитія. Необычное увеличеніе продолжительности этой стадіи объясняется причинами частью біологическаго, частью морфологи-

---

[1]) Standfuss. Handbuch der paläarktischen Gross-Schmetterlinge. Jena. 1896.

[2]) G. Enderlein. Zool. Jahrb. Abt-Anat. 1902. Bd. XVI.

[3]) Knoche. Beiträge zur Generationsfrage der Borkenkäfer. Forstwiss. Zentralbl. 1900.

[4]) В. Поспѣловъ. Луговой мотылекъ лѣтомъ 1901 года. Извѣстія Моск. Сельскохоз. Института. Кн. 3. Годъ VII.

[5]) В. Поспѣловъ. Отчетъ о дѣятельности энтомологической станціи за 1906 г. Журналъ Хозяйство 1907 г.

ческаго характера. Въ послѣднее время біологами замѣчено, что насѣкомыя, въ томъ числѣ и бабочки, могутъ задерживаться на продолжительное время въ различныхъ стадіяхъ постъ-эмбріональнаго развитія. Явленіе это получило названіе *діапаузъ* (Эннеги). Въ частности задержка въ имагинальной стадіи получила названіе *имагинальной діапаузы* (Шевыревъ). Мнѣ пришлось выяснить, что среди чешуекрылыхъ, а также и среди другихъ насѣкомыхъ, способны къ имагинальной діапаузѣ лишь тѣ виды, которые выходятъ изъ куколокъ въ неполовозрѣломъ состояніи и у которыхъ постъ-эмбріональное развитіе къ началу имагинальной стадіи еще не является законченнымъ.

Настоящее изслѣдованіе и посвящено изученію съ одной стороны *постъ-эмбріональнаго развитія* тѣхъ видовъ чешуекрылыхъ, которые выходятъ изъ куколокъ въ неполовозрѣломъ состояніи, а съ другой стороны *біологическихъ условій* долговременнаго пребыванія этихъ видовъ въ состояніи *имагинальной діапаузы*.

Есть много основаній допустить, что насѣкомыя съ полнымъ превращеніемъ (*Holometabola*) произошли отъ насѣкомыхъ, развивавшихся съ неполнымъ превращеніемъ (*Hemimetabola*). Вмѣстѣ съ тѣмъ извѣстно, что особенностью развитія неполнопревратныхъ насѣкомыхъ (*Hemimetabola*) является постепенное *прогрессивное* развитіе имагинальныхъ органовъ—безъ перерывовъ, вызываемыхъ развитіемъ провизорныхъ органовъ (Деегенеръ[1]) 1909), тогда какъ у полнопревратныхъ насѣкомыхъ (*Holometabola*) прогрессивное развитіе имагинальныхъ органовъ перерывается въ стадіи личинки и возобновляется въ стадіи куколки. Прежде чѣмъ у предковъ полнопревратныхъ насѣкомыхъ выработалась въ окончательной формѣ стадія куколки, развитіе имагинальныхъ органовъ не являлось пріуроченнымъ къ одной лишь послѣдней—имагинальной стадіи, а вѣроятно, было распредѣлено на нѣсколько такихъ стадій, отдѣлявшихся линьками.

Слѣдомъ такого состоянія и являются въ настоящее время свободно подвижныя куколки или semiimagines эфемеридъ, а также и тѣ своеобразныя формы личинокъ съ зачатками крыльевъ, ко-

---

[1]) Deegener. Die Metamorphose der Insekten. Leipzig. 1909.

торыя описаны Кольбе (1903)[1]) у жука Tenebrio molitor и у бабочки Sericaria mori, воспитывавшихся въ искусственныхъ условіяхъ. Видѣть въ этихъ личинкахъ формы прогрессивныя, развивающіяся по типу *гиперметаморфоза*, какъ это дѣлаетъ Геймонсъ, нѣтъ никакихъ основаній, такъ какъ появленіе зачатковъ крыльевъ не мѣняетъ ни числа стадій, ни ихъ образа жизни. Напротивъ, атавистическій характеръ этихъ формъ является вполнѣ вѣроятнымъ.

По Деегенеру, въ видахъ сокращенія развитія, subimago и нѣсколько другихъ подобныхъ стадій метэмбріональнаго развитія могутъ выпадать и замѣщаться одной прэимагинальной стадіей—съ крыловыми зачатками. Случаи появленія зачатковъ крыльевъ у личинокъ Tenebrio или обособленія стадій *praenympha* и *nympha* у Lebia scapularis и представляютъ изъ себя воспроизведеніе подобныхъ же филогенетическихъ стадій, пройденныхъ предками полнопревратныхъ насѣкомыхъ.

Можно допустить, что и развитіе половыхъ продуктовъ, заканчивающееся у большинства современныхъ полнопревратныхъ насѣкомыхъ въ стадіи куколки, у предковъ этихъ насѣкомыхъ могло распредѣляться на нѣсколько прэимагинальныхъ стадій или даже переноситься частью и на начало имагинальной стадіи, какъ у многихъ изъ современныхъ представителей прямокрылыхъ и полужесткокрылыхъ.

Примѣромъ наступленія половой зрѣлости въ прэимагинальныхъ стадіяхъ у современныхъ полнопревратныхъ насѣкомыхъ могутъ служить случаи достиженія половой зрѣлости въ личиночной стадіи (педогенезъ у Miastor) или въ куколочной стадіи (Chironomus Grimmii). Примѣромъ же отсрочки развитія половыхъ продуктовъ до конца имагинальной стадіи являются упомянутые выше случаи выхода изъ куколокъ неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей бабочекъ и жуковъ.

Деегенеръ идетъ такъ далеко, что обобщаетъ подобные случаи отклоненій отъ обычнаго типа развитія половыхъ продуктовъ въ слѣдующей формѣ: моментъ наступленія способности къ размно-

---

[1]) H. I. Kolbe. Allgemeine Zeitsch. f. Entomologie. 1903.

женію не связанъ у всѣхъ насѣкомыхъ съ однимъ и тѣмъ же состояніемъ соматической организаціи и можетъ наступить *до* достиженія имагинальной организаціи, *вмѣстѣ* съ ея наступленіемъ и *послѣ* ея наступленія.

Если противъ слишкомъ широкой формулировки Деегенера можно возражать, такъ какъ у вида Miastor кромѣ педогенеза существуетъ и нормальное размноженіе въ стадіи крылатой формы, (Т. Морганъ. стр. 355), то по отношенію къ противоположнымъ случаямъ отклоненій—именно по отношенію къ случаямъ отсрочки въ наступленіи половой зрѣлости до конца имагинальной стадіи формула Деегенера справедлива.

Ограничиваясь лишь случаями отсрочки въ достиженіи половой зрѣлости до конца имагинальной стадіи, которые и у современныхъ насѣкомыхъ являются довольно распространенными, можно въ этихъ случаяхъ видѣть остатокъ способа размноженія, сохранившійся отъ древнихъ представителей полнопревратныхъ насѣкомыхъ у которыхъ до наступленія половозрѣлой имагинальной стадіи проходилась еще неполовозрѣлая прэимагинальная стадія. У современныхъ же насѣкомыхъ, выходящихъ изъ куколокъ въ неполовозрѣломъ видѣ, ихъ имагинальная стадія соотвѣтствуетъ слившимся вмѣстѣ прэимагинальной—неполовозрѣлой и имагинальной—половозрѣлой стадіямъ.

Неполовозрѣлая стадія этихъ насѣкомыхъ соотвѣтствуетъ первой имагинальной стадіи эфемеридъ (Subimago); половозрѣлая же стадія ихъ должна соотвѣтствовать второй имагинальной стадіи эфемеридъ.

Противъ такого сопоставленія этихъ стадій можно возразить, что неполовозрѣлая и половозрѣлая стадіи у высшихъ насѣкомыхъ невполнѣ обособлены, такъ какъ изъ первой стадіи во вторую переходъ совершается безъ линьки. Но несомнѣнно, что по строенію внутреннихъ органовъ стадіи эти ясно разграничены.

При сравненіи постъ-эмбріональнаго развитія пестрой многоцвѣтницы (Vanessa polychloros L.) съ развитіемъ колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria L.) оказывается, что не только по степени созрѣванія яичекъ, но и по степени развитія жирового тѣла, а также по развитію трахейной системы стадія неполовозрѣлой крылатой особи у многоцвѣтницы соотвѣтствуетъ одной изъ стадій развитія, свойственныхъ куколкѣ колечниковаго шелкопряда.

Такимъ образомъ, моментъ линьки куколки на крылатую форму у различныхъ группъ бабочекъ соотвѣтствуетъ не одинаковой степени развитія органовъ размноженія и связанныхъ съ ними системъ органовъ. То же несоотвѣтствіе между степенью развитія внутреннихъ органовъ и моментомъ наступленія линьки наблюдается у отдѣльныхъ группъ бабочекъ и при переходѣ изъ стадіи личинки въ стадію куколки.

У многоцвѣтницы въ моментъ окукленія яичники проходятъ лишь стадію синапсисъ, а у колечниковаго шелкопряда моментъ окукленія приходится на періодъ образованія камеръ въ яйцевыхъ трубочкахъ.

Такимъ образомъ, сравнительно съ обычнымъ для бабочекъ отношеніемъ въ развитіи имагинальныхъ зачатковъ по отдѣльнымъ стадіямъ, развитіе многоцвѣтницы и другихъ бабочекъ, развивающихся по ея типу, является *гетерохроннымъ* [1]).

Первая имагинальная стадія многоцвѣтницы по развитію крыловыхъ имагинальныхъ зачатковъ и по развитію другихъ системъ органовъ, опредѣляющихъ крылатую форму бабочки, является вполнѣ законченной, послѣдней стадіей развитія бабочки.

Органы же размноженія, жировое тѣло и трахейная система въ этотъ періодъ еще не достигаютъ развитія, свойственнаго имагинальной стадіи большинства бабочекъ. Органы эти развиваются *гетерохронно*—значительно позже другихъ имагинальныхъ органовъ.

Добавленіе перваго—неполовозрѣлаго періода крылатой стадіи не составляетъ прогрессивнаго признака, свидѣтельствующаго о гиперметаморфозѣ, а, напротивъ, является однимъ изъ атавистическихъ признаковъ. Въ этомъ убѣждаетъ съ одной стороны широкое распространеніе явленія недоразвитія органовъ размноженія въ началѣ крылатой стадіи у низшихъ насѣкомыхъ (*Orthoptera* и *Hemiptera*), а съ другой стороны болѣе низкое филогенетическое положеніе тѣхъ группъ бабочекъ, среди которыхъ имѣются формы, выходящія изъ куколокъ съ недоразвитыми органами размноженія,

---

[1]) O. Hertwig. Ueber die Stellung der vergleichenden Entwickelungslehre zur vergleichenden Anatomie, zur Systematik und Descendenztheorie. (Handbuch der vergleich. u. experim. Entwickelungslehre der Wirbelthiere). Bd. III. 1906 г.)

сравнительно съ болѣе специализированными семействами (сем. *Bombycidae*), у которыхъ никогда не наблюдается неполовозрѣлой крылатой стадіи.

Въ томъ же убѣждаетъ и самый характеръ явленія. Такъ какъ рѣзкое разграниченіе функцій питанія и размноженія по стадіямъ личиночной и имагинальной является прогрессивнымъ признакомъ въ группѣ полнопревратныхъ насѣкомыхъ (*Holometabola*), то, очевидно, что болѣе прогрессивныя формы въ этой группѣ должны быть болѣе готовыми къ выполненію половыхъ функцій въ имагинальной стадіи, что и наблюдается въ семействѣ шелкопрядовъ (Bombycidae), которые выходятъ изъ куколокъ съ вполнѣ созрѣвшими половыми продуктами и, не принимая пищи, приступаютъ къ размноженію.

Пріуроченіе созрѣванія органовъ размноженія къ первому періоду имагинальной стадіи въ однихъ случаяхъ является постоянной формой развитія (многоцвѣтницы), а въ другихъ случаяхъ наблюдается лишь при опредѣленныхъ біологическихъ условіяхъ (озимая совка, луговой мотылекъ).

Само по себѣ явленіе преждевременнаго выхода крылатыхъ неполовозрѣлыхъ формъ представляетъ собою атавистическій признакъ, но такъ какъ этотъ признакъ проявляется, какъ постоянное явленіе лишь въ рѣдкихъ случаяхъ, большею же частью появленіе этого признака стоитъ въ связи съ опредѣленными біологическими условіями, то очевидно, что само явленіе должно быть разсматриваемо, какъ явленіе біологическаго атавизма (*Biologisches Rudiment* по Нюсслину [1]).

Очевидно, что уже у низшихъ насѣкомыхъ—въ группѣ *Paurometabola*, выработалась способность задержки на неполовозрѣлой стадіи крылатыхъ формъ при опредѣленныхъ біологическихъ условіяхъ, когда отсрочка въ періодѣ размноженія являлась выгодной для сохраненія вида.

Въ настоящее время у однихъ видовъ, какъ въ группѣ *Paurometabola*, такъ и среди представителей низшихъ семействъ въ отрядахъ жуковъ (*Coleoptera*), бабочекъ (*Lepidoptera*) и мухъ (*Diptera*),

[1]) O. Nüsslin. Zur Biologie der Chermes piceae Ratz. Verhandlungen d. Deutsch. Zool. Gesellschaft. 1908.

способъ развитія съ задержкой въ наступленіи половой зрѣлости у крылатыхъ формъ прочно установился. Очевидно, эти виды уже вполнѣ приспособились къ условіямъ развитія въ опредѣленной географической широтѣ. Другіе виды обнаруживаютъ большую неустойчивость въ своемъ развитіи, то выходя изъ куколокъ въ недоразвитомъ видѣ, то въ половозрѣломъ. При этомъ оказывается, что такіе неустойчивые въ своемъ развитіи виды находятся въ періодѣ приспособленія къ тѣмъ біологическимъ условіямъ, въ которыхъ приходится наблюдать ихъ развитіе.

Попытки объяснить причины появленія неполовозрѣлой крылатой формы у бабочекъ уже дѣлались въ энтомологической литературѣ.

Выше было сказано, что Штандфуссъ и Эндерлейнъ связывали появленіе неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей у бабочекъ Acherontia atropos и Sphinx convolvuli съ дѣйствіемъ повышенной температуры.

Подобно Штандфуссу, я также объяснялъ описанный мною въ 1901 году вылетъ неполовозрѣлыхъ особей лугового мотылька дѣйствіемъ на куколокъ повышенной температуры и сухости воздуха.

Совершенно иное объясненіе далъ недоразвитію яичекъ у лугового мотылька Красильщикъ, который высказалъ мысль [1]), что явленіе это объясняется зараженіемъ бабочекъ близкимъ къ пебринѣ микроорганизмомъ (микроклоссія), за стадію развитія котораго Красильщикъ принялъ особыя продолговатыя тѣльца, встрѣчающіяся въ клѣткахъ жирового тѣла у лугового мотылька и напоминающія такъ называемыя „*Corpuscules brillants*" пебрины.

Мысль о томъ, что недоразвитіе яичекъ у лугового мотылька стоитъ въ связи съ дѣйствіемъ повышенной температуры, находила себѣ подтвержденіе въ наблюденіяхъ надъ развитіемъ лугового мотылька въ различныхъ районахъ Россіи въ 1901 году.

Въ мѣстностяхъ, гдѣ въ теченіе лѣта стояла жаркая засушливая погода (Средняя Россія), бабочки вылетѣли въ неполовозрѣ-

---

[1]) И. Красильщикъ. Новый врагъ лугового мотылька. Журналъ „Хозяинъ". 1902 г.

ломъ состоянiи и вымерли, не сложивши яичекъ. Въ мѣстностяхъ же, гдѣ лѣто отличалось обилiемъ осадковъ, бабочки вылетѣли въ развитомъ видѣ и оставили многочисленное потомство (Таврическая губ. по Мокржецкому[1]).

Однако, отъ толкованiя Штандфусса и Эндерлейна мнѣ скоро пришлось отказаться, такъ какъ прямые опыты и наблюденiя показали, что у нѣкоторыхъ жуковъ (Bothynoderes punctiventris Germ.) и бабочекъ (Vanessa polychloros L.) неполовозрѣлый перiодъ крылатой стадiи составляетъ нормальное явленiе и длится продолжительное время, напр. у многоцвѣтницы (Vanessa polychloros) около 10 мѣсяцевъ. Въ особенности убѣдили меня въ крайне ограниченномъ дѣйствiи повышенной температуры на степень созрѣванiя органовъ размноженiя у бабочекъ поставленные мною опыты воспитанiя куколокъ бабочекъ въ повышенной температурѣ. Семейство шелкопрядовъ (*Bombycidae*) оказалось нечувствительнымъ къ дѣйствiю повышенной температуры, такъ какъ представители этого семейства одинаково выходятъ съ вполнѣ развитыми органами размноженiя какъ изъ куколокъ, подвергавшихся нагрѣванiю, такъ и изъ куколокъ, развивавшихся при нормальной температурѣ.

Равнымъ образомъ, нѣкоторые виды изъ семейства *Nymphalidae*, напр. пестрая многоцвѣтница (Vanessa polychloros), оказались нечувствительными къ перемѣнамъ температуры, такъ какъ эти виды, какъ въ пониженной, такъ и въ повышенной температурѣ всегда выходятъ изъ куколокъ съ недоразвитыми яичками.

Лишь нѣкоторые изъ видовъ, занимающiе промежуточное положенiе между первыми двумя группами, напр. Aporia crataegi и Agrotis segetum, оказались чувствительными къ дѣйствiю повышенной температуры, подъ влiянiемъ которой удавалось получить у этихъ видовъ особей съ несозрѣвшими яичками.

Вмѣстѣ съ тѣмъ несостоятельнымъ оказалось и объясненiе Красильщика, который въ позднѣйшей работѣ (1908 г.) пришелъ къ выводу, что блестящiя тѣльца въ клѣткахъ жирового тѣла, принятыя имъ ранѣе за стадiю развитiя паразита, суть не что

[1]) С. А. Мокржецкiй. Луговой мотылекъ 1902 г. Спб. Департаментъ Земледѣлiя.

иное, какъ кристаллоиды. Такъ какъ въ яичникахъ, при ихъ недоразвитіи, Красильщику не удалось найти стадій описываемаго имъ паразита, то Красильщикъ въ настоящее время измѣнилъ свой взглядъ на причину недоразвитія яичниковъ.

По мнѣнію Красильщика, причиной безплодія бабочекъ является „дегенерація и разрушеніе отдѣльныхъ отдѣленій яичной цѣпочки, при чемъ переродившіяся и съежившіяся отдѣленія преграждаютъ путь для движенія внизъ выше лежащимъ яйцамъ".

Но очевидно, что сама дегенерація яйцевыхъ камеръ не представляетъ собою первичнаго явленія, а является лишь морфологическимъ признакомъ неполовозрѣлаго состоянія. Причина же самой дегенераціи остается невыясненной.

Мнѣ также пришлось наблюдать дегенерацію нижнихъ яйцевыхъ камеръ въ случаяхъ недоразвитія яичекъ, какъ у многоцвѣтницы (Vanessa polychloros), такъ и у лугового мотылька (Phlyctaenodes sticticalis), и оказалось, что дегенерація у многоцвѣтницы не мѣшаетъ выше лежащимъ яйцамъ въ періодъ, когда наступаетъ моментъ ихъ развитія, созрѣвать и поглощать остатки дегенерировавшей яйцевой камеры. Такимъ образомъ, дегенерація представляетъ явленіе временное у многоцвѣтницы, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и у лугового мотылька. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда бабочки вымираютъ, не сложивши своихъ яичекъ, очевидно, что видъ еще не является приспособленнымъ къ опредѣленнымъ условіямъ существованія и размноженія въ тѣхъ широтахъ, въ которыя онъ только что начинаетъ проникать изъ южныхъ мѣстностей.

Къ этому сводится объясненіе недоразвитія органовъ размноженія у Acherontia atropos, даваемое Зейцомъ [1]). Къ тому же объясненію можно свести и случаи недоразвитія яичекъ у лугового мотылька и у озимой совки.

Мы уже видѣли, что задержка въ созрѣваніи яичекъ у бабочекъ представляетъ одно изъ проявленій атавизма, при чемъ еще у низшихъ формъ насѣкомыхъ должна была выработаться связь между задержкой на стадіи неполовозрѣлой крылатой формы

---

[1]) A. Seitz. Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. Zool Jahrbüch Abt.h f. Syst. Bd. V. 1890.

и наступленіемъ неблагопріятныхъ внѣшнихъ условій, такъ какъ при такихъ условіяхъ отсрочка періода размноженія насѣкомаго должна быть выгодной для сохраненія вида.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, подобно низшимъ формамъ насѣкомыхъ (*Orthoptera*, *Hemiptera*), бабочки, выходящія изъ куколокъ въ неполовозрѣломъ видѣ и являющіяся приспособленными къ имагинальной діапаузѣ, отличаются сильнымъ развитіемъ у нихъ лопастного жирового тѣла и трахейной системы.

Слѣдовательно, для неполовозрѣлой стадіи столь же характернымъ является какъ недоразвитіе органовъ размноженія, такъ и сильное развитіе жирового тѣла и оплетающихъ его вѣтвей трахей. Кромѣ того у бабочекъ, выходящихъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками, жировое тѣло не только отличается сильнымъ развитіемъ объема, но и присутствіемъ особыхъ включеній въ его клѣткахъ, въ видѣ кристаллоидовъ. Кристаллоиды въ клѣткахъ жирового тѣла наблюдаются въ стадіи куколки, а также и во весь первый періодъ имагинальной стадіи, пока яичники остаются недоразвитыми. Лишь во второмъ періодѣ имагинальной стадіи, когда начинается созрѣваніе яичниковъ, происходитъ и потребленіе кристаллоидовъ.

Такимъ образомъ, получаетъ свое объясненіе связь недоразвитія яичекъ съ сильнымъ развитіемъ жирового тѣла и отложеніемъ въ немъ кристаллоидовъ. То и другое явленіе представляютъ собою приспособленія къ долговременному пребыванію въ стадіи имагинальной формы, выражающіяся въ незаконченности развитія. Безъ этихъ приспособленій имагинальная стадія неизбѣжно отличается кратковременностью, такъ какъ, выполнивши свойственную половозрѣлой стадіи функцію размноженія, насѣкомое является уже формой, ненужной для сохраненія вида.

Лишь до тѣхъ поръ, пока часть органовъ имагинальной стадіи имѣетъ незаконченную степень развитія,—и длится періодъ задержки въ стадіи крылатой формы. Съ окончаніемъ же развитія органовъ размноженія и исчезновеніемъ жирового тѣла, послужившаго для питанія этимъ органамъ, оканчивается періодъ постъ-эмбріональнаго развитія и насѣкомое, окончивши половую дѣятельность, въ непродолжительномъ времени умираетъ.

Выше было сказано, что стадія неполовозрѣлой крылатой формы не только въ біологическомъ отношеніи, но и морфологически является промежуточной стадіей между стадіями куколки и половозрѣлой крылатой формы.

Для доказательства этого необходимо было прослѣдить постъ-эмбріональное развитіе яичниковъ, жирового тѣла и трахейной системы у длиннохоботковыхъ и короткохоботковыхъ бабочекъ. Этому изученію постъ-эмбріональнаго развитія чешуекрылыхъ и посвящена вторая часть моей работы. Изъ изложеннаго выше видно, что особенно важно было прослѣдить судьбу жирового тѣла и выяснить, чѣмъ вызывается переразвитіе его въ неполовозрѣлый періодъ имагинальной стадіи.

Послѣдовательный ходъ моихъ изслѣдованій въ этомъ направленіи можетъ быть разюмированъ слѣдующимъ образомъ.

Изученіе жирового тѣла гусеницъ съ первыхъ дней послѣ выхода ихъ изъ яицъ показало, что эта ткань находится въ генетической связи съ свободными амебоцитами, обособляющимися отъ источниковъ кроветворенія, которые въ свою очередь стоятъ въ связи съ утолщеніями эпителія трахейныхъ стволовъ.

На счетъ этихъ источниковъ кроветворенія и пополняется въ теченіе личиночной жизни эмбріональное жировое тѣло. Въ образованіи жировыхъ лопастей кромѣ жировыхъ клѣтокъ принимаютъ участіе капилляры трахей, а также особыя плазматическія волоконца, входящія въ составъ оболочки жировыхъ лопастей.

Взаимоотношеніе между клѣтками жировой лопасти и одѣвающей ихъ оболочкой не остается постояннымъ въ теченіе личиночной и куколочной стадій. Въ періоды линекъ жировыя клѣтки обособляются внутри оболочки и начинаютъ размножаться митозомъ. Въ началѣ куколочной стадіи оболочки жировыхъ лопастей вмѣстѣ съ трахейными капиллярами дегенерируютъ, жировыя же клѣтки становятся самостоятельными и смѣшиваются въ полости тѣла съ амебоцитами, обособляющимися въ это время въ большомъ количествѣ отъ очаговъ кроветворенія.

Въ то же время полость тѣла наполняется элементами, напоминающими амебоциты и получающимися въ результатѣ гистолиза личиночныхъ тканей и въ особенности мускуловъ. Наконецъ, кромѣ подвижныхъ амебоцитовъ появляются въ это время сплошные

комплексы мезенхимныхъ клѣтокъ, обособляющіеся отъ мезодермы имагинальныхъ дисковъ. Элементы эти, вмѣстѣ съ клѣтками, дающими начало капиллярамъ трахей, разрастаются въ полости тѣла куколки среди свободныхъ жировыхъ клѣтокъ и амебоцитовъ и даютъ основаніе предположить, что и они могутъ служить для пополненія жирового тѣла.

Такимъ образомъ, для рѣшенія вопроса объ источникахъ, на счетъ которыхъ пополняется жировое тѣло въ стадіи куколки, оказалось необходимымъ прослѣдить судьбу мезенхимныхъ элементовъ, отдѣляющихся отъ скопленій эмбріональныхъ клѣтокъ, жившихъ въ личиночной стадіи скрытой жизнью, а также пришлось разграничить участіе этихъ мезенхимныхъ элементовъ въ образованіи имагинальныхъ мускульныхъ волоконъ и имагинальнаго жирового тѣла.

При дальнѣйшемъ изученіи судьбы жировыхъ клѣтокъ и элементовъ, служащихъ для его пополненія въ стадіи куколки и крылатой особи, и выяснилось, что переразвитое состояніе жирового тѣла у бабочекъ, выходящихъ изъ куколокъ въ неполовозрѣломъ видѣ, вполнѣ соотвѣтствуетъ стадіи развитія, которая проходится семействомъ шелкопрядовъ въ куколочный періодъ. Тѣ же измѣненія, которымъ подвергается жировое тѣло у шелкопрядовъ въ концѣ стадіи куколки—въ періодъ созрѣванія половыхъ продуктовъ,—у длиннохоботковыхъ бабочекъ переносятся на второй періодъ имагинальной стадіи, когда у нихъ также происходитъ созрѣваніе половыхъ продуктовъ.

1-я ГЛАВА.

Температурные опыты съ куколками чешуекрылыхъ.

Зависимость недоразвитія яичекъ отъ повышенія температуры въ періодъ развитія куколокъ можно представить себѣ двояко. Или повышенная температура ускоряетъ развитіе куколки, такъ что крылатая особь вылетаетъ раньше, чѣмъ созрѣваютъ у куколки яички, или повышенная температура вызываетъ такія измѣненія въ тканяхъ куколки, на счетъ которыхъ идетъ питаніе яичниковъ, что это питаніе задерживается и яички не доразвиваются.

Къ первому типу вліянія температуры сводятся указанія Штандфусса и Эндерлейна на связь повышенія температуры съ недоразвитіемъ яичекъ.

Въ опытѣ Штандфусса куколки медвѣдицы Arctia aulica L. содержались въ температурѣ 32°С въ теченіе 8 дней, послѣ чего изъ нихъ вышли безплодныя бабочки. Наоборотъ, въ томъ случаѣ, когда куколки Arctia aulica пролежали на ледникѣ при температурѣ +4° отъ 24 до 40 дней, а потомъ пробыли отъ 12 до 17 дней въ температурѣ 21°, изъ нихъ вышли бабочки съ почти нормальной плодовитостью.

Въ опытѣ съ плодовой сатурніей (Saturnia pyri) безплодныя бабочки получались въ томъ случаѣ, если куколки выдерживались въ температурѣ 26° – 35°С. Наоборотъ, если куколки зимовали и послѣ зимовки выдерживались въ теченіе 10—12 недѣль въ температурѣ +12° до +18°С, то получались особи съ нормально развитыми яичками.

По наружному виду въ обоихъ случаяхъ бабочки ничѣмъ не отличались другъ отъ друга, но развитіе полового аппарата у без-

плодныхъ бабочекъ отставало отъ развитія *всего организма*. Этимъ же обстоятельствомъ Штандфуссъ объясняетъ и извѣстное безплодіе быстро развивающагося осенняго поколѣнія мертвой головы (Acherontia atropos L.) и вьюнковаго бражника (Sphinx convolvuli L.).

Въ обоихъ послѣднихъ случаяхъ (Acherontia atropos и Sphinx convolvuli) половые продукты явственно оказываются не вполнѣ развитыми. У медвѣдицы же и плодовой сатурніи анатомическаго недоразвитія нельзя было обнаружить („Lässt sich hier (bei Acherontia und Sphinx) die unvollkommene Ausbildung der Geschlechtsprodukte anatomisch klar nachweisen, in jenen eben besprochenen experimentellen Fällen aber nicht"). (1896. P. 44)[1]).

Эндерлейнъ[2]) совершенно опредѣленно объясняетъ причину недоразвитія яичекъ у бабочекъ ускореннымъ развитіемъ куколокъ подъ вліяніемъ повышенія температуры. Половые органы, по Эндерлейну, развиваются поздно—къ концу куколочной стадіи, уже послѣ того, какъ закончится разрушеніе личиночной кишки и замѣна ея имагинальной кишкой. У куколокъ, прошедшихъ подъ вліяніемъ повышенной температуры ускоренное развитіе, половые органы не успѣваютъ созрѣть ко времени вылета бабочки и останавливаются на одной изъ стадій развитія, свойственныхъ куколкѣ. „Die bekannte Thatsache, dass durch Wärme in der Natur oder künstlich frühzeitig zum Schlüpfen veranlasste Falter geschlechtlich sehr minder-werthig entwickelt, meist zur Fortpflanzung sogar ungeeignet sind, erklärt sich also damit, dass die erst in der letzten Zeit von dem normalen Zeitpunkt des Schlupfens sich zur vollen Reife entfaltenden Sexualorgane noch nicht den zur Fortpflanzungsfähigkeit nöthigen Entwicklungsgrad erreicht haben". (P. 579).

Ускореніе развитія насѣкомыхъ въ связи съ повышеніемъ температуры много разъ отмѣчалось въ энтомологической литературѣ.

---

[1]) Standfuss: Handbuch der palaearktischen Gross-Schmetterlinge. 1896 г.

[2]) G. Enderlein: Eine enseitige Hemmungsbildung bei Telea polyphemus vom ontogenetischen Standpunkt. Zool. Jahrbücher Abt.- Anat. 1902. Bd. XVI.

Еще Регенеръ (1865 г.) установилъ, что продолжительность всѣхъ стадій развитія сосноваго шелкопряда стоитъ въ обратномъ отношеніи къ температурѣ.

Въ позднѣйшее время опыты Балля, Вейсманна и многихъ другихъ авторовъ показали, что при умѣренномъ повышеніи температуры развитіе куколокъ ускоряется. При чрезмѣрномъ же повышеніи температуры, развитіе куколокъ, наоборотъ, задерживается и куколки впадаютъ въ состояніе теплового оцѣпенѣнія, въ которомъ проводятъ столько же времени, сколько куколки зимней генераціи проводятъ при зимовкѣ.

Балль (1891) подвергалъ гусеницъ и куколокъ махаона (Papilio machaon) въ теченіе нѣсколькихъ дней дѣйствію температуры въ 39° С. При этомъ оказалось, что куколки зимней генераціи, выдержанныя при 39° С. въ теченіе 36—50 дней, въ общемъ оставались въ стадіи куколки отъ 241 до 253 дней. Куколки же лѣтней генераціи обнаружили неодинаковое отношеніе къ дѣйствію высокой температуры, въ зависимости отъ степени ея повышенія. Изъ тѣхъ куколокъ лѣтней генераціи, которыя были выдержаны въ температурѣ 39° С. въ теченіе 7 дней, бабочки вылетѣли тотчасъ же по истеченіи этого періода. Изъ другой же части куколокъ лѣтней генераціи,—именно изъ тѣхъ особей, которыя подвергались въ періодъ отъ 2 до 7 дней дѣйствію температуры выше 40° С. и затѣмъ были перенесены въ комнатную температуру, бабочки вывелись черезъ 217—256 дней, т. е. стадія куколки въ этомъ случаѣ сравнялась по продолжительности со стадіей куколки зимней генераціи.

Въ особенности явственно зависимость продолжительности развитія отъ температуры проявляется у короѣдовъ.

По Кнохе (1904 г.) для развитія большого садовника (Myelophilus piniperda L.) требуются лишь опредѣленныя *суммы тепла* (*Wärmemenge*)[1], зная которыя для даннаго вида, можно заранѣе вычислить число генерацій его въ томъ или иномъ году.

---

[1]) Подъ терминомъ „сумма тепла" (Wärmemenge) разумѣется произведеніе изъ температуры на продолжительность стадіи развитія. Терминъ этотъ введенъ ботаникомъ Буссенго.

Такъ, для развитія яичка требуется 409,2° С.
" " личинки " 512,5° С.
" " куколки " 154° С.
Для подготовки жука къ лѣтнему періоду 142° С.

Геннингсъ (1907) дополнилъ указанія Кнохе, доказавши что на продолжительность развитія вліяетъ не только сумма тепла но и состояніе влажности воздуха. Ускореніе развитія наступаетъ при повышеніи температуры и уменьшеніи влажности.

Данныя Геннингса сведены мною въ слѣдующей таблицѣ

Влажность.	Темпера-тура.	Развитіе яичка.	Развитіе личинки.	Стадія куколки	Покоящая-ся стадія молодого жука.	Продолжи-тельность всего пері-ода развит.	Сумма тепла въ °С.
55%	24°	5½ дней	5½ дней	5½ дней	9½ дней	26 дней	624°
	20°	8½ "	7½ "	11 "	14 "	41 "	820°
	17°	11½ "	13 "	14½ "	26½ "	65½ "	1113,5°
	14°	16 "	40½ "	16½ "	27 "	100 "	1400°
96%	24°	6½ "	7 "	6 "	12½ "	32 "	768°
	20°	8½ "	12 "	12½ "	15 "	48 "	960°
	17°	12⅓ "	17½ "	15½ "	27 "	72½ "	1232,5°
	14°	18 "	50 "	17 "	28 "	113 "	1582°

Изъ таблицы видно, что постоянной суммы тепла, потребнаго для развитія насѣкомыхъ нельзя установить, такъ какъ сумма эта является величиной измѣнчивой и прежде всего стоитъ въ связи съ температурой и влажностью, при которыхъ проходитъ развитіе. Поэтому, по Henning s'y, для опредѣленія числа генерацій въ томъ или другомъ году необходимо знать какъ температуру, такъ и влажность даннаго года.

По наблюденіямъ Henning's'а минимальнымъ срокомъ развитія короѣда-типографа слѣдуетъ считать 26 дней, такъ какъ при дальнѣйшемъ повышеніи температуры и уменьшеніи влажности происходитъ вмѣсто ускоренія—задержка въ развитіи типографа. Даже и при 25° С. и 55% влажности часть короѣдовъ уже впадала въ состояніе *теплового оцѣпененія* („Wärmestarre").

Такимъ образомъ, и въ опытахъ Балля и въ опытахъ Геннингса уже отмѣчается, что повышеніе температуры лишь до извѣстныхъ предѣловъ ускоряетъ развитіе, но дальше этихъ предѣловъ уже вызываетъ остановку въ развитіи—тепловое оцѣпенѣніе.

Это состояніе теплового оцѣпенѣнія, очевидно, подходитъ къ тому типу вліянія температуры, въ которомъ повышеніемъ температуры уже могутъ обусловливаться и процессы, угнетающимъ образомъ дѣйствующіе на развитіе яичниковъ.

Значеніе сильно повышенной температуры, какъ *задерживающаго* фактора, было въ особенности установлено Фишеромъ (1903 г.) въ его теоріи *задержки въ развитіи* (*Hemmungstheorie*).

Фишеръ экспериментировалъ съ куколками бабочекъ по методу, заимствованному имъ отъ Штандфусса и видоизмѣненному введеніемъ въ опытъ дѣйствія сильно повышенной и сильно пониженной температуръ.

Какъ Штандфуссъ, такъ и Фишеръ въ своихъ температурныхъ опытахъ имѣли въ виду вліяніе температуры на окраску бабочекъ, но полученные ими результаты имѣютъ и болѣе общее значеніе. Штандфуссъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы изъ своихъ опытовъ съ бабочками-многоцвѣтницами (родъ Vanessa).

Виды многоцвѣтницъ, по мнѣнію Штандфусса, распадаются на двѣ группы, изъ которыхъ одна имѣетъ сѣверное происхожденіе, а другая—южное.

У бабочекъ первой группы, напр. у крапивницы, соотвѣтственно ихъ сѣверному происхожденію, дѣйствіе холода вызываетъ приближеніе къ филогенетически древнѣйшему типу—появленіе атавистическихъ формъ. У тѣхъ же бабочекъ дѣйствіе тепла вызываетъ прогрессивное измѣненіе — появленіе филогенетически юнѣйшихъ формъ.

Наоборотъ, у бабочекъ второй группы, примѣромъ которыхъ

можетъ служить репейница, имѣющая южное происхожденіе, подъ вліяніемъ тепла возникаютъ атавистическія формы, а подъ вліяніемъ холода—прогрессивныя формы.

Фишеръ пришелъ къ инымъ выводамъ сравнительно со Штандфуссомъ. Примѣняя какъ умѣренно повышенныя и умѣренно пониженныя температуры, такъ и сильно повышенныя и сильно пониженныя температуры, Фишеръ нашелъ, что только при дѣйствіи незначительнаго повышенія температуры (до +37° С) можно получить формы, соотвѣтствующія южнымъ варіететамъ данныхъ видовъ. Такъ, у крапивницы при этомъ получается корсиканская разновидность, а у пестрой многоцвѣтницы получается алжирская разновидность. Эти формы Фишеръ обозначаетъ, какъ группу С. Всѣ остальныя разновидности раздѣлены Фишеромъ на двѣ группы В и D.

Въ каждой изъ этихъ группъ однѣ и тѣ же формы получаются какъ отъ дѣйствія холода, такъ и отъ дѣйствія тепла.

Формы В получаются при умѣренномъ нагрѣваніи и при умѣренномъ охлажденіи. Формы D получаются при сильномъ нагрѣваніи и сильномъ охлажденіи. Результаты опытовъ Фишера[1]) всего яснѣе представляются въ его таблицѣ, изъ которой мною приведены варіететы для крапивницы и многоцвѣтницы пестрой.

[1]) Fischer. Lepidopterologische Experimental-Forschungen. Allgem. Zeit. f. Entomologie 1902 и 1903 г.

	D_1	B_1	A.	C.	B_2	D_2
	Переохлажденныя аберраціи	Холодовыя варіаціи	Нормальная форма	Тепловыя варіаціи	Тепловыя варіаціи	Перегрѣтыя аберраціи
1.	ichnusoides	polaris	urticae	ichnusa	polaris	ichnusoides
2.	testudo	dixeyi	polychloros	erythromelas	dixeyi	testudo
Температура	0° до −20° C	0° до +10° C		+35° C до +37° C	+36° C до +41° C	+42° C до +46° C

Такъ какъ противоположные факторы—тепло и холодъ—вызываютъ одинаковые результаты, и эти результаты видоизмѣняются лишь въ зависимости отъ степени напряженія факторовъ, то, по Фишеру, приходится допустить, что сами эти факторы не дѣйствуютъ *прямо*, какъ специфическая сила, производящая тѣ или иныя отклоненія, а дѣйствуютъ *косвенно*, путемъ частичной или полной задержки въ развитіи.

Въ наличности угнетающаго дѣйствія высокой и низкой температуры во время опытовъ убѣждаютъ такіе факты, какъ временная потеря куколками способности отвѣчать движеніями на раздраженія и болѣе или менѣе сильное запаздываніе съ вылетомъ бабочекъ изъ куколокъ.

Наконецъ, сильнымъ доводомъ въ пользу теоріи угнетенія (Hemmungs-Theorie) являются, по Фишеру, результаты дѣйствія наркотизирующихъ веществъ на куколокъ бабочекъ. При двукратномъ и трикратномъ наркотизированіи въ теченіе 3 часовъ посредствомъ сѣрнаго эѳира, Фишеру удавалось получить Д формы, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и В формы.

Послѣ Фишера съ дѣйствіемъ сильно повышенной и сильно пониженной температуръ на куколокъ работали и другіе авторы, которые также пришли къ выводу, что эти температуры оказываютъ неблагопріятное дѣйствіе на организмъ куколокъ, вызывая въ нихъ нарушеніе правильности обмѣна веществъ (по М. Линденъ) или заставляя ихъ впадать въ летаргію (по Федерлею).

Ближайшее изслѣдованіе этого патологическаго состоянія было произведено П. Бахметьевымъ (1899, 1900, 1907).

Опираясь на изслѣдованія Max Schultze (1863) и J. Sachs'a (1892), показавшихъ, что движеніе протоплазмы въ растительныхъ клѣткахъ прекращается при температурѣ выше 38—40° С. и ниже +15° С., Бахметьевъ предположилъ, что и у насѣкомыхъ движеніе протоплазмы возможно лишь въ этихъ предѣлахъ, выше и ниже которыхъ насѣкомыя впадаютъ въ состояніе *теплового* или *холодового оцѣпенѣнія*.

Слѣдующіе опыты подтвердили это предположеніе.

Бахметьевъ (1899) помѣщалъ въ термостатъ при температурѣ 18,5° С. бабочку Sphinx pinastri, въ живомъ видѣ наколотую на термоэлектрическую иголку. При помѣщеніи въ термо-

статъ, бабочка начала усиленно трепетать крылышками, производя своеобразное жужжаніе. Благодаря этимъ движеніямъ, температура ея тѣла начала постепенно повышаться, пока не достигла $+33^0$ С. Въ этотъ моментъ движенія крыльевъ прекратились, и температура перестала повышаться. Наступило тепловое оцѣпенѣніе.

Какъ показали опыты, это тепловое оцѣпенѣніе проходитъ при охлажденіи бабочки и снова настаетъ, когда бабочка, благодаря движеніямъ своихъ крыльевъ, снова разогрѣется до температуры, способной вызвать тепловое оцѣпенѣніе.

Этотъ предѣлъ теплового оцѣпенѣнія не является постояннымъ: съ одной стороны онъ постепенно поднимается при повторныхъ опытахъ разогрѣванія бабочекъ, а съ другой стороны онъ повышается, если опытъ вести при болѣе высокой температурѣ.

Бахметьевъ изображаетъ эти отношенія въ слѣдующей таблицѣ.

Температура воздуха.		18,5°	32,5°
Точка теплового оцѣпенѣнія.	При однократномъ опытѣ	33,6	43,9
	при двукратномъ „	33,3	43,2
	при троекратномъ „	33,0	42,6
	при повтореніи 4 раза	29,8	—

На другой бабочкѣ Deilephila euphorbiae Бахметьевымъ было изучено явленіе холодового оцѣпенѣнія. Въ общемъ холодовое оцѣпенѣніе напоминаетъ собою тепловое оцѣпенѣніе. Въ обоихъ случаяхъ оцѣпенѣніе можетъ быть временнымъ и прекращается съ приближеніемъ температуры тѣла насѣкомаго къ его оптимальной температурѣ. Разница лишь въ томъ, что временное тепловое оцѣпенѣніе, при продолжающемся повышеніи температуры, непосредственно переходитъ въ смерть насѣкомаго. Холодовое же оцѣпенѣніе имѣетъ нѣсколько степеней: впервые оно наступаетъ еще задолго до точки замерзанія соковъ насѣкомаго ($-0,9^0$); затѣмъ

при достиженіи критической точки, происходитъ замерзаніе соковъ и скачекъ температуры. Послѣ скачка возможно еще дальнѣйшее пониженіе температуры, при чемъ насѣкомое еще находится въ состояніи анабіоза. Лишь при вторичномъ пониженіи температуры до критической точки, наступаетъ смерть насѣкомаго.

Изъ своихъ опытовъ Бахметьевъ дѣлаетъ выводъ, что вліяніе температуры на организмъ куколокъ сводится къ измѣненіямъ скорости движенія протоплазмы.

Если организмъ куколки находится при оптимальной температурѣ, то появляются нормальныя формы. Хотя предѣлы оптимальной температуры не являются строго постоянными и варіируютъ у отдѣльныхъ видовъ и даже у различныхъ индивидуумовъ, но въ общемъ они совпадаютъ съ нормальными естественными условіями развитія этихъ видовъ. При незначительномъ повышеніи температуры за предѣлы optimum'а движеніе протоплазмы ускоряется, и появляются формы С. При дальнѣйшемъ повышеніи температуры въ отдѣльныхъ клѣткахъ начинается тепловое оцѣпенѣніе—появляются формы В. При крайнихъ предѣлахъ повышенія температуры временное тепловое оцѣпенѣніе охватываетъ всѣ клѣтки организма. Вѣроятно, при этомъ, вслѣдствіе расширенія протоплазмы, часть жидкости выходитъ изъ клѣтокъ. Въ результатѣ такого патологическаго состоянія организма куколокъ появляются формы Е.

При охлажденіи ниже оптимальной температуры протоплазма начинаетъ двигаться медленнѣе. Клѣтки тѣла куколокъ, расположенныя поверхностно, начинаютъ испытывать холодовое оцѣпенѣніе, протоплазма въ нихъ начинаетъ расширяться, и часть ея выходитъ изъ клѣтокъ. Получаются формы В.

При дальнѣйшемъ пониженіи температуры начинаютъ оцѣпенѣвать клѣтки внутреннихъ слоевъ тѣла. При пониженіи температуры до критической точки происходитъ замерзаніе всѣхъ соковъ куколокъ. Послѣднія впадаютъ въ состояніе анабіоза, и въ результатѣ получаются патологическія формы Д.

Изъ изложенной схемы выясняется, что дѣйствіе крайнихъ степеней повышенія или пониженія температуры должно отразиться и на развитіи внутреннихъ органовъ. Прежде всего перемѣна температуры отзывается на окраскѣ бабочекъ, затѣмъ на развитіи

крыльевъ, ножекъ, усиковъ и, наконецъ, сказывается въ *недостаточномъ развитіи* внутреннихъ органовъ.

Выше было уже указано, что по опытамъ Геннингса задержка въ развитіи, приводящая насѣкомое въ состояніе теплового оцѣпенѣнія, наступаетъ не только при опредѣленномъ повышеніи температуры, но и при опредѣленномъ уменьшеніи влажности. Подобное же уменьшеніе влажности является обычнымъ спутникомъ температурныхъ опытовъ съ куколками, выдерживаемыми въ повышенной температурѣ. Поэтому тепловое оцѣпенѣніе нельзя сводить къ одному лишь дѣйствію температуры на скорость движенія соковъ. Необходимо имѣть въ виду и возможность высыханія этихъ соковъ при продолжительномъ дѣйствіи повышенной температуры, въ чемъ мнѣ пришлось убѣдиться собственными опытами.

Собственные опыты.

Изъ обозрѣнія литературы по температурнымъ опытамъ съ куколками бабочекъ можно вывести заключеніе, что дѣйствіе повышенной температуры на куколокъ можетъ быть разбито на двѣ фазы: въ первой фазѣ происходитъ *ускореніе*, во второй—*задержка* въ развитіи. Въ свою очередь, задержка въ развитіи (по схемѣ Бахметьева) вначалѣ касается наружныхъ органовъ, а затѣмъ, при болѣе сильномъ повышеніи температуры, дѣйствіе ея сказывается и на внутреннихъ органахъ.

Штандфуссъ и Эндерлейнъ связываютъ недоразвитіе яичекъ у бабочекъ съ ускореніемъ развитія подъ вліяніемъ повышенной температуры и слѣдовательно сводятъ все явленіе къ преждевременному вылету изъ куколокъ еще не успѣвшихъ созрѣть въ половомъ отношеніи бабочекъ. Такъ какъ ускореніе въ вылетѣ бабочекъ изъ куколокъ подъ дѣйствіемъ повышенной температуры сводится къ разницѣ въ нѣсколько дней, то и соотвѣтственное недоразвитіе яичекъ при такомъ преждевременномъ вылетѣ должно быть кратковременнымъ,—бабочки должны дозрѣвать въ короткій срокъ послѣ вылета. Между тѣмъ, въ томъ случаѣ вылета безплодныхъ бабочекъ въ природѣ, который наблюдался мною у лугового мотылька въ 1901 году и который послужилъ исходной точкой моихъ работъ по вопросу о недоразвитіи яичекъ у бабочекъ, со-

стояніе недоразвитія продолжалось очень долго—въ теченіе всего лѣта. Естественно приходилось допускать въ этомъ случаѣ долговременную задержку въ развитіи внутреннихъ органовъ по схемѣ дѣйствія сильно повышенной температуры (Hitze-Temperatur).

Поэтому прежде всего (въ 1906 г.) мною были поставлены опыты по методу Фишера съ дѣйствіемъ сильно повышенной температуры на куколокъ различныхъ бабочекъ въ теченіе первыхъ двухъ сутокъ послѣ ихъ окукленія.

Въ 1907, 1908 и 1909 годахъ были поставлены дополнительные опыты съ ускореніемъ и замедленіемъ развитія подъ дѣйствіемъ умѣренно повышенной и пониженной температуры.

Опыты ставились со слѣдующими видами бабочекъ: съ боярышницей (Aporia crataegi L), многоцвѣтницей (Vanessa polychloros L), крапивницей (Vanessa urticae L), непарнымъ шелкопрядомъ (Limantria dispar L), колечниковымъ шелкопрядомъ (Gastropacha neustria L) и озимой совкой (Agrotis segetum Schiff).

А. Опыты 1906-го года[1]).

Опыты ставились въ комнатѣ съ открытымъ окномъ, причемъ температура держалась все время около 20° R., а влажность колебалась между 75% и 80%. Для нагрѣванія куколки помѣщались въ термостаты, дверцы которыхъ были слегка пріоткрыты.

Опыты съ боярышницей (A. Crataegi).

Опытъ 1-й. 25-го апрѣля 1906-го года.

7 свѣже окуклившихся куколокъ боярышницы (A. Crataegi) были помѣщены въ термостатѣ при температурѣ 39° С. и выдержаны въ теченіе двухъ сутокъ при 39—42° С. Съ 27-го апрѣля вплоть до вылета бабочекъ куколки оставались въ комнатной температурѣ (20° R и 75% влажности). Вылетъ бабочекъ происходилъ *3 и 4* мая. Вылетѣли одни самцы, которые имѣли матово блѣдныя крылья съ блѣдными жилками и безъ темнаго треугольника по краямъ.

Опытъ № 3.

27-го апрѣля 1906-го года поставлено въ термостатъ при температурѣ 39° С. 27 куколокъ боярышницы (A. Crataegi), окуклив-

[1]) Изъ опытовъ описаны наиболѣе типичные, при чемъ нумерація приведена та же, что и въ протоколахъ опытовъ каждаго года.

шихся въ ночь $^{26}/_{27}$ апрѣля. Куколки оставались въ теченіе 2 сутокъ въ температурѣ *39—43°* С. Затѣмъ куколки были перенесены въ комнатную температуру при 20° R. и 75% влажности. Вылетъ бабочекъ начался *7-го* мая и продолжался по *11 мая.* Стадія куколки продолжалась 10—14 дней. Изъ числа вылетѣвшихъ 12 самокъ оказалось 6 съ значительно недоразвитыми яичками. У остальныхъ самокъ яички оказались болѣе созрѣвшими, хотя развитіе ихъ было ниже нормальнаго.

Опытъ № 4-й. 29-го апрѣля поставлено въ термостатъ при температурѣ 39° С. 35 куколокъ боярышницы (A Crataegi), окуклившихся въ ночь $^{28}/_{29}$ апрѣля. Въ теченіе дня температура была поднята до 42° С., а на слѣдующій день до 43° С. Вечеромъ 30-го апрѣля куколки были вынуты изъ термостата и помѣщены въ комнатную температуру (20° R. и 75% влажности). Вылетъ бабочекъ начался 6-го мая и продолжался по *11* мая; въ первыхъ партіяхъ вылетали самцы, а начиная съ 8-го мая самки. Стадія куколки длилась въ этомъ опытѣ 8—13 дней. Всего вылетѣло 18 самокъ. Среди нихъ яички оказались недоразвитыми лишь у четырехъ. У остальныхъ самокъ яички были болѣе или менѣе развиты, при чемъ въ ихъ созрѣваніи у отдѣльныхъ особей наблюдались значительныя индивидуальныя отличія.

Опытъ № 5-й. 29 апрѣля поставлено 20 свѣже окуклившихся куколокъ A Crataegi въ термостатъ безъ увлажненія при температурѣ 40° С. Температура была постепенно поднята до 45° С. и затѣмъ въ теченіе сутокъ (до утра 30 го апрѣля) держалась между 45 и 46,5° С. 30-го апрѣля куколки были вынуты и оставлены въ комнатной температурѣ.

Нормальныхъ бабочекъ изъ этихъ куколокъ не вышло. Куколки высохли, за исключеніемъ двухъ, которыя остались живы, но находились въ состояніи теплового оцѣпенѣнія. Медленное развитіе у этихъ куколокъ продолжалось до 16 мая, когда у нихъ лопнула куколочная шкурка. Однако, бабочки сами не смогли выйти; ихъ пришлось освободить изъ куколочныхъ оболочекъ. Получились уроды—самецъ и самка, которые не смогли расправить крылья. У самки оказалось типичное недоразвитіе яичекъ. У самца оказался еще вздутый шаровидный сѣменникъ. Въ обоихъ случаяхъ внутренніе органы совершенно тонули въ массѣ вздутыхъ

лопастей жирового тѣла, клѣтки котораго были переполнены кристаллоидами.

Опытъ № 6-й. 29 апрѣля поставлено въ термостатъ при температурѣ 39° С. 29 гусеницъ боярышницы, которыя здѣсь же въ термостатѣ окуклились въ ночь $^{29}/_{30}$ апрѣля. На другой день куколки оставались вмѣстѣ съ № 4 въ температурѣ 43° до вечера, послѣ чего были вынуты и помѣщены въ комнатную температуру (20° R и 75% влажности). Вылетъ бабочекъ происходилъ съ 9 по 11 мая. У всѣхъ вылетѣвшихъ самокъ яички оказались болѣе или менѣе созрѣвшими.

Опытъ № 7-й. 30-го апрѣля было помѣщено 27 свѣже окуклившихся куколокъ боярышницы (A Crataegi) въ термостатъ надъ водой при температурѣ 35° С. Куколки оставались въ термостатѣ при температурѣ отъ *35° до 40° С.* до *2-го мая,* когда онѣ были помѣщены въ комнатную температуру въ банкѣ, стѣнки которой слегка увлажнялись водой. Вылетъ бабочекъ происходилъ съ 7-го по 11 мая. Бабочки самки оказались съ развитыми яичками.

Опытъ № 8-й. 30-го апрѣля было помѣщено 20 гусеницъ боярышницы (A. Crataegi) въ термостатъ вмѣстѣ съ № 7. Окукленіе происходило 30-го апрѣля и въ ночь на 1 мая. Куколки оставались при 40° С. до 2 мая, послѣ чего были помѣщены въ увлажняемую среду. Бабочки вылетали съ 9 по 12 мая. Самки оказались съ развитыми яичками.

Опытъ № 9-й. (контрольный).

20 куколокъ боярышницы (A Crataegi), окуклившихся 30 апрѣля, воспитывались въ комнатной температурѣ (20° R) до вылета бабочекъ. Бабочки вылетали съ 11 по 14 мая.

У самокъ яичники оказались развитыми вполнѣ нормально.

Опытъ № 19-й. 5-го мая поставлено въ термостатъ при температурѣ 39° С безъ увлажненія 15 куколокъ A. Crataegi, окуклившихся въ ночь съ 4 на 5 мая. Куколки оставались въ температурѣ 39—42° С. въ теченіе 2 сутокъ и затѣмъ были перемѣщены въ комнатную температуру (20°), гдѣ оставались тоже безъ увлажненія до вылета бабочекъ. Бабочки вылетали съ 13-го по 16-е мая.

Изъ 12 вылетѣвшихъ самокъ у 4 особей яичники оказались типично недоразвитыми. Вмѣстѣ съ тѣмъ эти бабочки отличались

акой же блѣдностью въ окраскѣ, какъ и самцы въ № 1-мъ и едоразвитыя самки въ № 3-мъ. У остальныхъ самокъ яичники въ ольшей или меньшей степени оказались развитыми. Было нѣсколь-о особей съ почти нормальными яичниками.

Опытъ № 26-й. 30 куколокъ V. polychloros, окуклившихся при 25° С., помѣщено 9-го мая въ термостатъ при 37° С. Затѣмъ емпература была поднята до 39—40° С., и въ этой температурѣ куколки оставались безъ увлажненія до 11 мая, послѣ чего опять были переведены на сутки въ 25° С., а затѣмъ 12-го мая помѣщены въ обыкновенную комнатную температуру. Бабочки вылетали съ 20 по 28 мая. Всѣ самки оказались съ недоразвитыми яичниками (см. рис. 9-й) и сильно развитымъ желтымъ жировымъ тѣломъ, клѣтки котораго были переполнены кристаллоидами (рис. 42-й). Опыты съ многоцвѣтницей (Vanessa Polychloros L.).

Опытъ № 35-й. 15-го мая поставлено 20 свѣже окуклившихся куколокъ V. polychloros въ термостатъ при температурѣ 39° С. Въ теченіе двухъ сутокъ температура держалась между 39°—43° С. 17-го мая куколки были поставлены въ комнатную температуру. Вылетъ бабочекъ продолжался съ 25-го по 28 мая. Всѣ самки оказались съ типично недоразвитыми яичниками.

Подобнымъ же образомъ и въ контрольныхъ опытахъ изъ куколокъ многоцвѣтницы (Vanessa polychloros), воспитывавшихся въ комнатной температурѣ, вылетѣли особи съ недоразвитыми яичками.

Тотъ же результатъ получился при воспитаніи въ комнатной температурѣ куколокъ крапивницы (Vanessa urticae).

Опытъ № 32-й. 10 куколокъ непарнаго шелкопряда (Limantria dispar L.), окуклившихся въ ночь 13—14 мая, были выдержаны съ 14-го мая по 16 мая въ термостатѣ при температурѣ 39—40° С. безъ увлажненія, затѣмъ до вылета бабочекъ оставались въ комнатной температурѣ (20° R.), тоже безъ увлажненія. Бабочки вылетали съ 26-го мая по 29 мая. Вылетѣвшія самки оказались съ вполнѣ созрѣвшими яичками, которыя биткомъ набивали все брюшко. Отъ жирового тѣла оставались лишь слѣды. Опыты съ непарнымъ шелкопрядомъ (Limantria dispar).

Опытъ № 44-й. 19-го мая поставлены 44 свѣже окуклившихся куколки колечниковаго шелкопряда Gastropacha neustria L. въ температуру 39° С. Куколки оставались до 21-го мая безъ увлажненія въ температурѣ 39—40° С. и затѣмъ были помѣщены въ комнатную температуру. Летъ бабочекъ происходилъ съ 30-го мая Опыты съ колечниковымъ шелкопрядомъ (Gastropacha neustria L.).

по 5 іюня. Всѣ самки оказались съ вполнѣ развитыми яичками и съ еле замѣтными слѣдами жирового тѣла.

Тотъ же результатъ получился и въ другихъ опытахъ выдерживанія въ теченіе двухъ сутокъ въ температурѣ 39—42° С. куколокъ колечниковаго шелкопряда.

Въ контрольныхъ опытахъ воспитанія куколокъ въ комнатной температурѣ, а равнымъ образомъ и въ природѣ, изъ куколокъ-самокъ непарнаго и колечниковаго шелкопрядовъ вылетали только бабочки съ вполнѣ развитыми яичками.

Опыты съ Agrotis Segetum.

Опытъ № 54-й. 10 куколокъ озимой совки (Agrotis Segetum Schiff), окуклившихся въ ночь 10—11 іюня 1906 года, поставлены 11-го іюня на сутки на крышу термостата въ температуру 25° R. 12-го іюня онѣ перемѣщены въ 38° С.; 13-го іюня поставлены на $1^1/_2$ часа въ 42—44° С, послѣ чего снова перемѣщены въ температуру 25° R. Съ 13-го іюня держались въ комнатной температурѣ до 22-го іюня, когда изъ куколокъ начали вылетать бабочки. *Стадія куколки* длилась въ этомъ опытѣ *12 дней.*

Опытъ № 55-й. 4 куколки Agrotis Segetum, окуклившихся 11—12 іюня 1906 года, держались 12-го іюня въ температурѣ 25° R.; 13-го іюня—въ 38°—39° С.; 14-го іюня—были помѣщены на 1 часъ въ 44° С. и затѣмъ снова оставлены въ 38°—39° С. 15-го іюня перемѣщены въ 25° R. и, наконецъ, въ комнатную температуру (20° R.). Вылетъ бабочекъ происходилъ 24—27 іюня. *Стадія куколки* длилась *13—16 дней.*

1-й контрольный опытъ (на энтомологической станціи въ Кіевѣ). Изъ 4-хъ куколокъ Agrotis Segetum, окуклившихся 17—19-го іюня, вылетѣлъ 1 самецъ *28-го іюня* и три самки *3-го іюня. Стадія куколки* длилась *11—14 дней.*

2-й контрольный опытъ (на открытомъ окнѣ; въ Ниновской экономіи Каневскаго у. при средней суточной температурѣ воздуха въ періодъ развитія куколокъ 20° R.). Изъ 10 куколокъ озимой совки, окуклившихся въ ночь 12—13 іюня и 14—15 іюня, вылетали 27-го и 28-го іюня самцы, а съ 1-го по 3 іюля самки. Стадія куколки длилась у самцовъ 15 дней, а у самокъ 16—19 дней.

Какъ въ опытахъ съ нагрѣваніемъ куколокъ озимой совки, такъ и въ контрольныхъ опытахъ, самки озимой совки вылетѣли съ типично недоразвитыми яичками и съ массивно развитымъ

жировымъ тѣломъ, клѣтки котораго были биткомъ набиты кристаллоидами.

Описанные выше опыты показали крайне ограниченное дѣйствіе сильно повышенной температуры на развитіе яичниковъ у куколокъ бабочекъ.

Намѣтились три группы бабочекъ: первая, у которой бабочки въ природѣ вылетаютъ съ яичниками вполнѣ развитыми и съ незначительными остатками неиспользованнаго жирового тѣла. Бабочки эти имѣютъ рудиментарный хоботокъ. Сюда относятся шелкопряды, напр. непарный, колечниковый, златохвостый и другіе представители сем. Bombycidae. Воспитаніе въ повышенной температурѣ не задерживаетъ у этой группы развитія яичниковъ.

Ко второй группѣ относятся нѣкоторыя дневныя бабочки, напр. многоцвѣтницы—представители рода Vanessa. Бабочки эти снабжены сильно развитымъ сосательнымъ хоботкомъ и вылетаютъ изъ куколокъ съ типично недоразвитыми яичками. Дѣйствіе повышенной температуры уже ничего не можетъ добавить къ естественному недоразвитію яичекъ, которое наблюдается у этихъ бабочекъ при вылетѣ изъ куколокъ.

Наконецъ, бабочки третьей группы занимаютъ промежуточное положеніе между первыми двумя группами. У этихъ бабочекъ самки вылетаютъ изъ куколокъ съ яичниками, въ которыхъ нижніе отдѣлы заполнены зрѣлыми яичками, а верхніе еще болѣе или менѣе недоразвиты. Вмѣстѣ съ тѣмъ жировое тѣло у этихъ бабочекъ значительно развито, и клѣтки его набиты кристаллоидами такого же вида, какъ и у многоцвѣтницъ. Хоботки у этихъ бабочекъ вполнѣ развиты. Сюда относится, напр., боярышница (Aporia Crataegi). У нѣкоторыхъ видовъ изъ этой группы, напр. у озимой совки (Agrotis Segetum Schiff), въ природѣ наблюдается вылетъ самокъ какъ съ развитыми, такъ и съ недоразвитыми яичками. Всегда съ развитыми яичками вылетаютъ самки озимой совки 1-го поколѣнія изъ перезимовавшихъ куколокъ; самки же 2-го лѣтняго поколѣнія вылетаютъ въ природѣ какъ съ недоразвитыми, такъ и съ болѣе или менѣе развитыми яичками, по типу, уже описанному мною для боярышницы. Какъ увидимъ ниже, различная степень развитія яичекъ у озимой совки зависитъ отъ продолжительности пребыванія въ стадіи куколки, которая въ свою очередь можетъ быть по-

ставлена въ связь съ перемѣнами температуры во время развитія гусеницъ и куколокъ озимой совки.

Только въ этой группѣ бабочекъ и оказалось возможнымъ вызвать недоразвитіе яичекъ путемъ дѣйствія на куколокъ сильно повышенной температуры.

Изученіе подробностей описанныхъ выше опытовъ съ боярышницей показываетъ, что недоразвитіе яичекъ, при общемъ нормальномъ видѣ бабочекъ, наблюдалось лишь въ тѣхъ случаяхъ (опыты № 3, № 4, № 19), когда примѣнялась температура, доходившая до 42°—43° С. и когда повышеніе температуры не сопровождалось увлажненіемъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ отзывчивыми къ дѣйствію повышенной температуры оказались лишь свѣже окуклившіяся куколки. На куколокъ неизвѣстнаго срока окукленія повышеніе температуры не оказало никакого вліянія.

Остановка въ развитіи яичниковъ и переполненіе брюшка неиспользованными лопастями жирового тѣла одинаково наблюдаются какъ у бабочекъ вполнѣ нормальныхъ по внѣшнему виду (№ 3, № 4, № 19), такъ и у тѣхъ уродливыхъ особей, которыя не смогли расправить крыльевъ (№ 5). Въ этомъ послѣднемъ случаѣ очевидно, что чрезмѣрное повышеніе температуры (до 47° С.) могло оказать угнетающее дѣйствіе на организмъ куколокъ—вызвать въ немъ тепловое оцѣпенѣніе, указаніемъ на которое можетъ служить удлиненіе стадіи куколки (17 дней вмѣсто 11—14).

Бо́льшая часть куколокъ изъ этой партіи погибла; у куколокъ же, оставшихся въ живыхъ, тепловое оцѣпенѣніе вызвало гетерохронное развитіе—именно остановку въ развитіи яичниковъ, при полномъ развитіи наружной формы.

Такъ какъ въ природѣ никогда не наблюдается выхода изъ куколокъ самокъ боярышницы (Aporia Crataegi) съ недоразвитыми яичками, то тѣ особи боярышницы, у которыхъ произошла задержка въ развитіи яичекъ подъ дѣйствіемъ повышенной температуры, также должны быть отнесены къ числу ненормальныхъ продуктовъ теплового оцѣпенѣнія, какъ и уродливыя бабочки, получившіяся въ опытѣ № 5.

Въ томъ, что недоразвитіе яичекъ у этихъ бабочекъ не явилось результатомъ одного лишь ускоренія развитія, согласно съ толкованіемъ Эндерлейна, убѣждаетъ значительная продолжитель-

ность куколочной стадіи у тѣхъ особей, изъ которыхъ вышли бабочки съ несозрѣвшими яичками. Такъ въ № 3 стадія куколки длилась 10—14 дней, также и въ контрсльныхъ опытахъ стадія куколки длилась отъ 11 до 14 дней. Съ другой стороны при опытахъ съ дѣйствіемъ умѣренно повышенной температуры на куколокъ боярышницы и колечниковаго шелкопряда оказалось, что въ такихъ случаяхъ, несмотря на ясное сокращеніе продолжительности куколочной стадіи, яички у самокъ имѣютъ ту же степень созрѣванія, какъ и у особей, вылетѣвшихъ въ комнатной температурѣ. Въ обоихъ случаяхъ у боярышницы, кромѣ массы зрѣлыхъ яицъ въ нижнихъ отдѣлахъ яйцевыхъ трубочекъ, имѣлся еще большой запасъ недоразвитыхъ яичекъ въ верхнихъ отдѣлахъ яичниковъ. У колечниковаго же шелкопряда всѣ яички въ яйцевыхъ трубочкахъ были развиты.

Объ ускореніи развитія куколокъ, подвергавшихся опытамъ, можно судить по слѣдующему описанію нѣкоторыхъ изъ этихъ опытовъ.

Опытъ № 2-й. 1907 года. 10 куколокъ боярышницы (A. Crataegi), окуклившихся въ ночь 12—13 мая 1907 года, были помѣщены на 1 сутки въ температуру 25°—27° R.; 14-го и 15-го мая онѣ держались по 5 часовъ въ температурѣ 40° C. и затѣмъ переносились на крышу термостата въ 25° R.; 16-го и 17-го мая онѣ держались все время въ температурѣ 25° R.; съ 18-го мая до выхода бабочекъ держались въ температурѣ 19° R. Вылетъ бабочекъ происходилъ 20—21-го мая. Стадія куколки длилась 8—9 дней.

Опытъ № 3. 1908 года. 10 куколокъ боярышницы (Aporia Crataegi), окуклившихся 20—21 мая, держались въ теченіе трехъ сутокъ: 21-го, 22-го и 23-го мая въ термостатѣ при температурѣ 37°—39° C.; 24-го мая куколки были перемѣщены на крышу термостата въ температуру 33° C., послѣ чего оставались въ комнатной температурѣ (19°—20° R.) до вылета бабочекъ. Вылетъ бабочекъ происходилъ съ 26-го по 28 мая. Стадія куколки продолжалась 6—8 дней.

Въ контрольномъ опытѣ (1908 г.) въ комнатной температурѣ (19°—20° R.) стадія куколки у A. Crataegi продолжалась съ 21—22 мая по 2—3 іюня (12—13 дней).

Опытъ № 11-й. 1907 года. 20 куколокъ колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria), окуклившихся внутри коконовъ 23-го и 24-го мая 1907 г., держались въ теченіе шести сутокъ— съ 23-го мая по 28-е мая,—въ температурѣ 28°—29° R., а затѣмъ до вылета бабочекъ держались въ температурѣ 19° R. Вылетъ начался 1-го іюня и продолжался по 3 іюня. Стадія куколки длилась 10—12 дней.

Въ контрольномъ опытѣ въ комнатной температурѣ стадія куколки продолжалась съ 27-го мая по 10—13 іюня (14—17 дней).

Такимъ образомъ выяснилось, что ускореніе развитія куколокъ вслѣдствіе *умѣреннаго повышенія* температуры не вызываетъ недоразвитія яичекъ ни у колечниковаго шелкопряда, ни у боярышницы.

Къ дѣйствію же *сильно повышенной* температуры оба вида относятся неодинаково

Въ то время какъ изъ куколокъ колечниковаго шелкопряда при развитіи въ сильно повышенной температурѣ бабочки выходятъ съ вполнѣ развитыми яичками, у куколокъ боярышницы сильное повышеніе температуры вызываетъ оцѣпенѣніе, въ результатѣ котораго происходитъ гетерохронное развитіе органовъ размноженія.

Въ ограниченности вліянія температуры на ходъ развитія органовъ размноженія въ стадіи куколки можно убѣдиться опытами съ дѣйствіемъ пониженной температуры на куколокъ многоцвѣтницы (Vanessa polychloros).

Опыты эти были поставлены мною въ 1908 и 1909 годахъ.

Въ опытѣ 1908 года куколки многоцвѣтницы выдерживались въ умѣренно пониженной (10° R.) температурѣ. Въ опытѣ 1909 года куколки многоцвѣтницы выдерживались на льду. Въ первомъ опытѣ куколки многоцвѣтницы, получившіяся (1—2 іюня) изъ гусеницъ, воспитывавшихся, начиная съ 3-го возраста, въ комнатѣ,—были раздѣлены на двѣ партіи. Одна партія продолжала оставаться (при температурѣ 20° R.) въ той же комнатѣ, въ которой происходило воспитаніе гусеницъ. Другая партія была помѣщена надъ крышкой ледника (при температурѣ 10° R.). Бабочки вылетѣли изъ первой партіи 12—13 іюня. Между тѣмъ изъ куколокъ, державшихся въ температурѣ 10° R., бабочки вылетѣли 20—22 іюня. Несмотря на

разницу въ продолжительности развитія куколки почти на 10 дней, степень созрѣванія яичекъ въ обоихъ случаяхъ была одинаковой: какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ яички остались типично недоразвитыми.

Равнымъ образомъ недоразвитыми оставались яички и у той партіи бабочекъ, которая вывелась изъ куколокъ, продержанныхъ въ теченіе двухъ недѣль на льду и затѣмъ помѣщенныхъ въ умѣренно прохладное помѣщеніе. Не смотря на то, что стадія куколки въ этомъ случаѣ длилась около мѣсяца, т. е. вдвое дольше нормальнаго срока, яичники оставались такъ же недоразвитыми, какъ и при развитіи куколокъ въ повышенной температурѣ.

Такимъ образомъ, у многоцвѣтницы способность гетерохронного развитія органовъ размноженія оказалась прочно фиксированной, и ни ускореніемъ развитія—при повышеніи температуры, ни замедленіемъ развитія—при пониженіи температуры не удалось у этого вида измѣнить ходъ развитія органовъ размноженія.

У другихъ видовъ, какъ напр. у озимой совки, удлиненіе куколочной стадіи подъ вліяніемъ пониженія температуры сказывается болѣе полнымъ развитіемъ половыхъ продуктовъ ко времени выхода крылатыхъ формъ.

Сюда относятся такіе виды, у которыхъ и въ природѣ наблюдается выходъ бабочекъ изъ куколокъ то съ развитыми, то съ недоразвитыми яичками.

Такъ, лѣтомъ 1907 года подъ вліяніемъ дождливой прохладной погоды, державшейся въ періодъ развитія гусеницъ на плантаціяхъ и въ періодъ окукливанія, стадія куколки озимой совки (Agrotis segetum) удлинилась почти вдвое и въ связи съ этимъ яички у бабочекъ къ концу куколочной стадіи въ значительной степени успѣли развиться. Окукливаніе озимой совки началось въ садкахъ съ 10-го іюля. Стадія куколки продолжалась около мѣсяца (съ 10-го іюля по 7-е августа).

Такимъ образомъ, въ этомъ опытѣ продолжительность стадіи куколки увеличилась почти вдвое, сравнительно съ 1906 г., когда въ одномъ изъ опытовъ въ комнатной температурѣ наблюдался вылетъ бабочекъ озимой совки черезъ 11—14 дней.

Продолжительность развитія куколокъ лѣтней генераціи въ опытѣ 1907 года равнялась обычной продолжительности развитія

куколокъ зимующаго поколѣнія. Такъ, по наблюденіямъ, произведеннымъ мною весной 1908 года, оказалось, что куколки, развившіяся изъ перезимовавшихъ гусеницъ, остаются въ куколочной стадіи, какъ въ комнатной температурѣ, такъ и въ природѣ около мѣсяца (съ 1-го по 29-е мая). При этомъ у всѣхъ самокъ озимой совки, вылетѣвшихъ въ комнатѣ, яички оказались вполнѣ развитыми. Равнымъ образомъ и въ опытахъ 1907 года увеличеніе продолжительности стадіи куколки озимой совки отразилось на развитіи яичекъ у вылетѣвшихъ бабочекъ-самокъ. Однако, въ этомъ случаѣ эффектъ былъ не столь полнымъ. Среди бабочекъ вылетѣвшихъ въ садкѣ въ 1907 году, оказалось 12% самокъ съ недоразвитыми яичками, 60%—съ среднимъ развитіемъ яичекъ и 28% самокъ, вполнѣ развитыхъ [1]).

Часть бабочекъ, вылетѣвшихъ въ садкѣ, подвергалась затѣмъ откармливанію медомъ въ теченіе 10 дней, съ цѣлью опредѣлить, не вызоветъ ли откармливаніе бабочекъ созрѣванія у нихъ яичекъ. Вскрытіе кормленныхъ бабочекъ показало, что среди нихъ % созрѣвшихъ самокъ сильно повысился: 90% самокъ имѣло яички вполнѣ созрѣвшія.

Сопоставляя результаты вышеописанныхъ температурныхъ опытовъ, приходится сдѣлать заключеніе, что вліяніе повышенія температуры неодинаково сказывается на отдѣльныхъ видахъ бабочекъ.

У нѣкоторыхъ видовъ, какъ напр. у Agrotis segetum, при умѣренномъ повышеніи температуры сокращается продолжительность стадіи куколки и соотвѣтственно съ этимъ происходитъ преждевременный вылетъ неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей. Наоборотъ, при пониженіи температуры, продолжительность стадіи куколки увеличивается и органы размноженія созрѣваютъ ко времени выхода крылатой формы.

Къ той же категоріи относятся виды: Acherontia atropos Sphinx convolvuli и Phlyctaenoides sticticalis, у которыхъ также наблюдается въ природѣ выходъ неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей при развитіи въ высокой температурѣ.

---

[1]) В. Поспѣловъ. **Отчетъ о дѣятельности Энтомологической Станціи за 1907 годъ.**

У другихъ видовъ (Aporia Crataegi) умѣренное повышеніе температуры, хотя и сокращаетъ продолжительность стадіи куколки но не вызываетъ преждевременнаго выхода неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей.

Выходъ особей съ несозрѣвшими яичками наблюдается у этихъ видовъ лишь при крайнихъ степеняхъ повышенія температуры, вызывающихъ тепловое оцѣпенѣніе.

Наконецъ, у большинства видовъ ни умѣренное, ни сильное повышеніе температуры не измѣняетъ степени развитія органовъ размноженія въ стадіи куколки. У этихъ видовъ опредѣленная степень созрѣванія яичниковъ въ моментъ выхода изъ куколокъ является прочно установившейся, и ключъ къ объясненію различій, которыя наблюдаются въ этомъ отношеніи у отдѣльныхъ группъ бабочекъ, лежитъ какъ въ филогеніи этихъ группъ, такъ и въ ихъ приспособленіяхъ къ современнымъ біологическимъ условіямъ.

2-я ГЛАВА.

Случаи недоразвитія яичниковъ въ различныхъ отрядахъ насѣкомыхъ. Постъ-эмбріональное развитіе яичниковъ у чешуекрылыхъ (Lepidoptera).

Вышеописанные опыты воспитанія куколокъ различныхъ группъ бабочекъ какъ въ повышенной, такъ и въ пониженной температурѣ—показали, что температура играетъ лишь незначительную роль въ числѣ факторовъ, которыми обусловливается вылетъ изъ куколокъ бабочекъ съ созрѣвшими или не созрѣвшими яичками.

Степень развитія яичекъ въ началѣ имагинальной стадіи у большинства видовъ бабочекъ является прочно фиксированной и лишь у промежуточныхъ формъ или у формъ, еще не вполнѣ выработавшихъ опредѣленный годовой циклъ развитія,—наблюдается вліяніе температуры на степень созрѣванія яичекъ въ періодъ куколочной стадіи.

Но и въ этомъ послѣднемъ случаѣ повышенная или пониженная температура не оказываетъ какого-либо угнетающаго дѣйствія на развитіе яичниковъ, а является лишь стимуломъ, подсказывающимъ организму куколки, находящемуся въ неустойчивомъ равновѣсіи, по какому пути ему развиваться,—по типу ли болѣе древнему, т. е. съ созрѣваніемъ яичекъ лишь въ имагинальной стадіи, или по типу болѣе новому—съ законченнымъ развитіемъ яичекъ еще въ теченіе куколочной стадіи.

Отсюда прежде всего вытекаетъ, что вылетъ бабочекъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками какъ у тѣхъ видовъ, у которыхъ онъ постоянно наблюдается, такъ и въ тѣхъ случаяхъ, когда

онъ наблюдается лишь въ видѣ исключенія,—представляетъ собою только явленіе временной задержки въ созрѣваніи яичекъ.

Какъ ни необычайнымъ представляется явленіе продолжительнаго лета самокъ пестрой многоцвѣтницы (Vanessa polychloros L.), лугового мотылька (Eurycreon sticticalis L.), или вьюнковаго бражника (Sphinx convolvuli),—однако, въ этомъ явленіи нѣтъ основанія предполагать патологическаго дѣйствія какого-либо изъ внѣшнихъ факторовъ, напр. высокой температуры или паразитизма.

Прежде всего, само явленіе вылета изъ куколокъ крылатыхъ особей съ несозрѣвшими яичками оказывается вовсе не исключительнымъ и представляется таковымъ лишь вслѣдствіе малаго знакомства съ ходомъ созрѣванія яичниковъ у куколокъ насѣкомыхъ.

На самомъ же дѣлѣ мнѣ пришлось убѣдиться, что во всѣхъ отрядахъ насѣкомыхъ имѣется много формъ, у которыхъ яичники въ началѣ имагинальной стадіи являются еще не созрѣвшими.

Въ особенности распространено это явленіе среди низшихъ насѣкомыхъ, развивающихся съ неполнымъ превращеніемъ (*Paurometabola*), а изъ насѣкомыхъ, развивающихся съ полнымъ превращеніемъ (*Holometabola*) особенно часто встрѣчается недоразвитіе яичекъ въ началѣ имагинальной стадіи въ отрядѣ жуковъ (*Coleoptera*).

Въ отрядѣ прямокрылыхъ (*Orthoptera*) мнѣ пришлось наблюдать явленіе недоразвитія яичекъ у крылатыхъ особей въ семействѣ саранчевыхъ (*Acridiidae*),—у голубой кобылки (Oedipoda coerulescens), у Марокксвой кобылки (Stauronotus maroccanus) и у перелетной саранчи (Pachytylus migratorius).

На рис. 1-мъ изображенъ яичникъ голубой кобылки (Oedipoda coerulescens) пойманной въ іюлѣ,—въ первые дни крылатой стадіи. На рис. 2-мъ изображенъ яичникъ Марокксвой кобылки, нѣсколько болѣе развитой, сравнительно съ яичникомъ голубой кобылки, изображеннымъ на рис. 1-мъ. На рис. 3-мъ изображенъ яичникъ голубой кобылки съ вполнѣ развитыми яйцами, взятый отъ особи, пойманной въ срединѣ августа—въ моментъ спариванія и кладки яичекъ

Какъ видно изъ рисунковъ, яичникъ саранчевыхъ относится къ типу гребневидныхъ яичниковъ (Ovaria pectinata), т. е. состо-

итъ изъ двухъ сильно вытянутыхъ яйцевыхъ чашекъ (Calyces), на наружной сторонѣ которыхъ находятся яйцевыя трубочки. На рис. 1-мъ въ яйцевыхъ трубочкахъ имѣются лишь едва развитыя яйца, наибольшая длина которыхъ не превосходитъ 0,3 мм. Между тѣмъ длина зрѣлаго яйца у той же голубой кобылки (рис. 3) доходитъ до 5 мм.

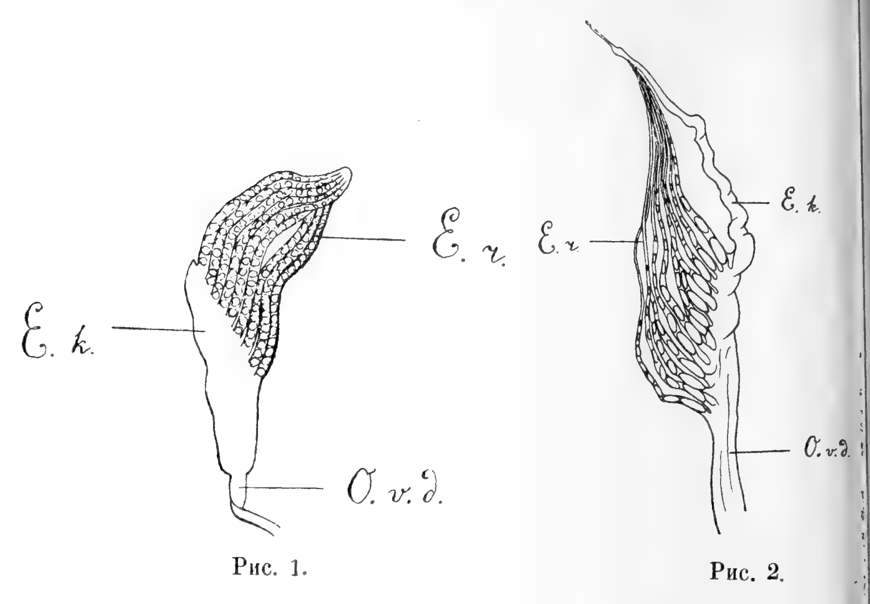


Рис. 1. Рис. 2.

Рис. 1-й. Яичникъ Oedipoda coerulescens въ началѣ крылатой стадіи. *E. f.*—концевая нить; *E. k.*—яйцевая чашка (*Eierkelch*); *E. r.*—яйцевая трубочка; *O. v. d.*—яйцеводъ. Увелич. въ 10 разъ.

Рис. 2-й Яичникъ Stauronotus maroccanus. (Обозначенія тѣ же, что въ рис. 1-мъ). Увелич. въ 5 разъ.

Промежуточное положеніе по степени развитія занимаетъ яичникъ Марокккской кобылки, изображенный на рис. 2-мъ.

Тотъ же типъ строенія яичника наблюдается и у перелетной саранчи (Pachytylus migratorius L.). У особей саранчи, пойманныхъ въ началѣ крылатой стадіи, брюшко отличается стройностью и зрѣлыхъ яичекъ въ яйцевыхъ трубочкахъ еще нельзя найти. Наоборотъ, у особей саранчи, кладущихъ яйца, брюшко является раздутымъ вслѣдствіе переполненія зрѣлыми яйцами. Этотъ фактъ

былъ извѣстенъ еще Кеппену [1]), который называлъ такихъ старыхъ самокъ *„беременными“* самками и справедливо ставилъ въ связь съ перегруженіемъ брюшка старыхъ самокъ саранчи зрѣлыми яйцами ихъ неспособность къ полету въ періодъ кладки яицъ.

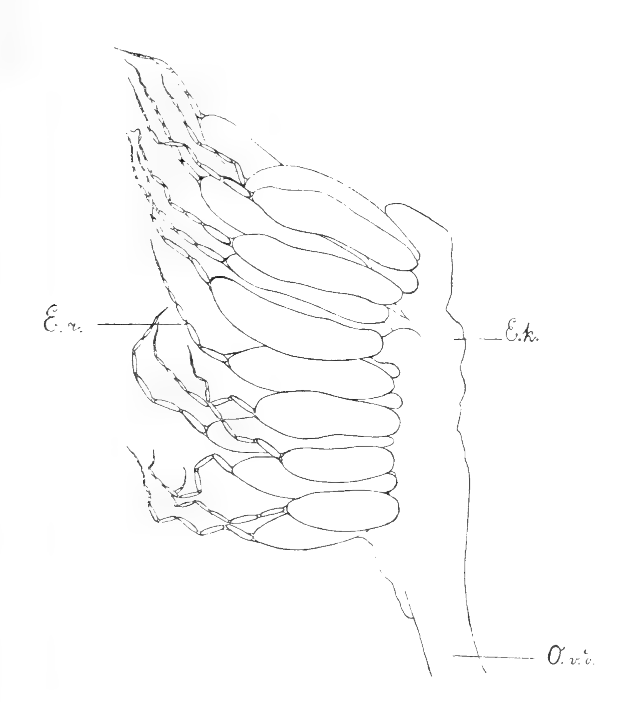


Рис. 3-й. Яичникъ Oedipoda coerulescens съ созрѣвшими яйцами. (Обзначенія тѣ же, что въ рис. 1-мъ). Увеличено въ 5 разъ.

Среди *прямокрылыхъ* недоразвитіе яичекъ въ началѣ имагинальной стадіи наблюдается еще у чернаго таракана (Periplaneta

---

[1]) Кеппенъ. О саранчѣ и другихъ вредныхъ прямокрылыхъ изъ семейства Acridiodea, преимущественно по отношенію къ Россіи. Труды Русск. Энтом. Общ. Т. V. 1870.

orientalis), у котораго созрѣваніе яицъ идетъ уже послѣ послѣдней линьки, при чемъ въ это время идетъ и атрофія жирового тѣла запасы котораго потребляются развивающимися яйцами.

Этотъ фактъ былъ уже извѣстенъ Брандту[1]), который указываетъ, что полное развитіе яичниковъ наблюдается у чернаго таракана лишь въ стадіи imago, при чемъ въ этотъ лишь періодъ происходитъ редукція содержимаго концевой камеры въ яйцевыхъ трубочкахъ.

Равнымъ образомъ и Коршельтъ[2]) описываетъ мало развитой яичникъ молодой imago чернаго таракана.

Въ отрядѣ *полужесткокрылыхъ* (*Hemiptera*) временная задержка въ созрѣваніи яичекъ наблюдается у зимующихъ самокъ клоповъ Pyrrhocoris apterus и у Eurygaster maurus.

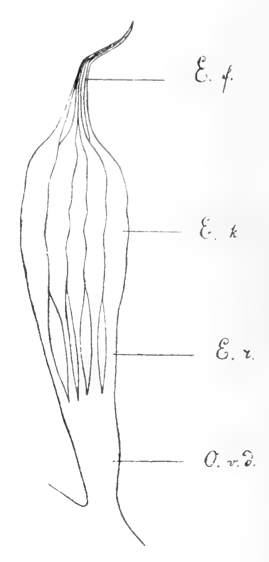


Рис. 4-й. Яичникъ Pyrrhocoris apterus въ періодъ зимовки. *E. f.*—концевая нить; *E. k.*—концевая камера; *E. r.*—яйцевая трубочка; *O. v. d.*—яйцеводъ. Увеличено въ 8 разъ.

---

[1]) А. Брандтъ. Сравнительныя изслѣдованія надъ яйцевыми трубочками и яйцомъ насѣкомыхъ. Извѣст. Общ. Любит. Естеств. Т. 23, 1876 г.

[2]) E. Korschelt. Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums. Z. f. wiss. Zool. Bd. 43. 1886.

Съ осени яичникъ у Pyrrhocoris состоитъ изъ нитевидныхъ яйцевыхъ трубочекъ, въ которыхъ не замѣтно обособленныхъ яйцевыхъ камеръ, но зато сильно выдается масссивная концевая камера (рис. 4. е. k.).

Весной у самокъ Pyrrhocoris начинается энергичное развитіе яичниковъ. На яйцевыхъ трубочкахъ обособляется по нѣскольку шарообразно вздутыхъ яйцевыхъ камеръ, а концевая камера дѣлается меньше. Къ этому именно періоду относятся рисунки зрѣлыхъ яйцевыхъ трубочекъ Pyrrhocoris apterus, изображенные Коршельтомъ [1]), Веловейскимъ [2]), Гроссомъ [3]) и Карповымъ [4]).

У черепашки или маврскаго клопа (Eurygaster maura F.) по Н. Соколову [5]) въ концѣ лѣта и осенью въ яичникахъ еще нѣтъ и слѣда яичекъ, но зато имѣется очень много жирового тѣла. Яички у клопа созрѣваютъ лишь весной—послѣ періода зимовки.

Среди высшихъ насѣкомыхъ (*Holometabola*) временное недоразвитіе яичекъ часто наблюдается въ отрядѣ жуковъ. Мечниковъ еще въ 80-хъ годахъ прошлаго столѣтія описалъ выходъ свекловичнаго долгоносика (Cleonus punctiventris Germ.) изъ куколокъ съ недоразвитыми яичками. Это явленіе было подтверждено мною въ 1903 году путемъ вскрытія свѣже вышедшихъ изъ куколокъ самокъ свекловичнаго долгоносика. Вскрытіе особей жуковъ, взятыхъ съ поля поздней осенью (въ октябрѣ и ноябрѣ), показало, что у большинства жуковъ яичники оставались совершенно въ томъ же состояніи, какъ и въ моментъ выхода жуковъ изъ куколокъ. Лишь у немногихъ особей началось обособленіе едва замѣтныхъ яйцевыхъ камеръ. На рисункѣ 5-мъ изображены

---

[1]) Z. wiss. Zool. 1886. l. c.

[2]) Wielowejski. Weitere Untersuchungen über die Morphologie nnd Entwickelungeschichte d. Insectenovariums. Arbeiten aus d. Zool. Instituten zu Wien 1905. T. XVI.

[3]) K. Gross. Uutersuchungen über das Ovarium d. Hemipteren Z. f. wiss. Zool. 1900.

[4]) В. Карповъ. Изслѣдованія о прямомъ дѣленіи клѣтокъ. Москва. 1904.

[5]) Н. Соколовъ. Маврскій клопъ (Eurygaster maura F.) или черепашка. 1901. Спб. Департаментъ Земледѣлія.

двѣ яйцевыя трубочки самки свекловичнаго долгоносика, изъ которыхъ одна еще совершенно нитевидна, а въ другой видны первыя четки яичекъ. Первая яйцевая трубочка соотвѣтствуетъ стадіи развитія въ моментъ выхода жука изъ куколки, а вторая указываетъ предѣльную стадію развитія, которой достигаютъ яйцевыя трубочки у нѣкоторыхъ особей жуковъ съ осени.

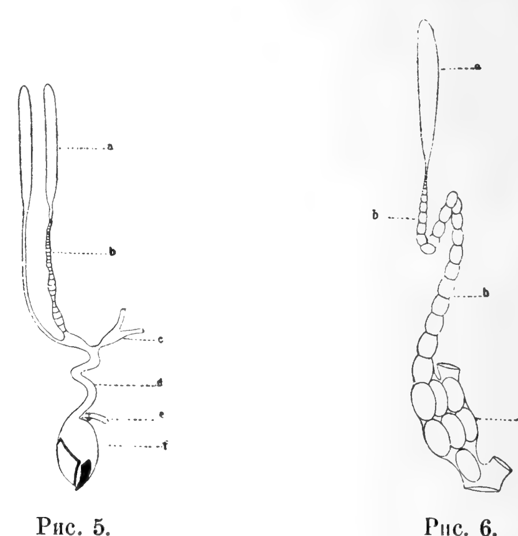


Рис. 5. Рис. 6.

Рис. 5-й. Яичникъ Cleonus punctiventris въ періодъ зимовки. *a*—концевая камера; *b*—яйцевая трубочка; *c*—чашка (calyx); *d*—матка (uterus); *e*—сѣмепріемникъ (receptaculum seminis); *f*—влагалище (vagina). Увечич. въ 5 разъ.

Рис. 6-й. Зрѣлая яйцевая трубочка Cleonus punctiventris. *a*—концевая камера; *b*—отдѣлъ яйцевой трубочки съ незрѣлыми яйцами; *c*—чашка съ зрѣлыми яйцами. Увелич. въ 5 разъ.

Весной, съ наступленіемъ теплой погоды, у жуковъ начинается энергичное созрѣваніе яицъ.

На рис. 6-мъ [1]) изображена при увеличеніи въ пять разъ одна изъ четырехъ яйцевыхъ трубочекъ самки свекловичнаго долгоносика, вскрытой въ періодъ спариванія—въ маѣ 1904 года.

---

[1]) Рис. 5-й и рис. 6-й взяты изъ моей работы: „Свекловичный долгоносикъ и мѣры борьбы съ нимъ“. Спб. 1906 г. Изданіе Департамента Земледѣлія.

На яйцевой трубочкѣ отличаются: концевая камера (а), отдѣлъ съ невполнѣ созрѣвшими яичками (b) и отдѣлъ съ вполнѣ зрѣлыми яйцами, т. наз. *calyx* или *чашка* (с). Подобно свекловичному долгоносику, и другіе виды долгоносиковъ выходятъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками. У однихъ видовъ, напр. у Cleonus sulcirostris и Hylobius abietis L., недоразвитіе яичекъ длится лишь въ теченіе періода зимовки, а у другихъ видовъ, какъ напр. у яблоннаго цвѣтоѣда (Anthonomus pomorum L.) яичники остаются несозрѣвшими съ мая мѣсяца въ теченіе всего лѣта, осени и зимы до весны слѣдующаго года. Такимъ образомъ. у этого вида неполовозрѣлое состояніе крылатой особи длится столько же времени, сколько у бабочекъ пестрой многоцвѣтницы.

Въ семействѣ короѣдовъ (*Tomicidae*) также извѣстны случаи недоразвитія яичекъ у самокъ, свѣже вышедшихъ изъ куколокъ.

Такъ, по Knoche [1]), у большого садовника (Myelophilus piniperda) самки выходятъ изъ мѣстъ отрожденія съ совершенно незрѣлыми яичниками. Въ яйцевыхъ трубкахъ у самокъ имѣются въ это время лишь недифференцированныя половыя клѣтки, изъ которыхъ верхнія должны въ будущемъ превратиться въ питательныя клѣтки, а нижнія—въ яйцевыя клѣтки.

Въ такомъ недоразвитомъ видѣ жуки перелетаютъ на молодые побѣги сосны и вбуравливаются въ нихъ. Здѣсь къ концу лѣта яичники у жуковъ нѣсколько созрѣваютъ.

Вдоль яйцевыхъ трубочекъ обособляются яйцевыя камеры и въ болѣе старыхъ яйцахъ начинается отложеніе желтка. Но полнаго созрѣванія яйца все же не достигаютъ. Наоборотъ, болѣе развитыя яйца дегенерируютъ въ теченіе зимняго покоя.

Лишь весной,—съ момента переселенія жуковъ на стволы—во время прокладки ими материнскихъ ходовъ подъ корой, начинается энергичное созрѣваніе яицъ и отложеніе въ нихъ желтка.

Также и въ другихъ семействахъ жуковъ наблюдается временное недоразвитіе яичекъ.

Такъ, въ сем. усачей (*Cerambycidae*) мнѣ пришлось наблюдать недоразвитіе яичниковъ у Astynomns aedilis. Въ семействѣ

---

[1]) Knoche. Ueber Insectenovarien unter natürlichen und künstlichen Bedingungen. Verhandl. d. Deutschen Zoologischen Gesellschaft. 1908.

пластинчатоусыхъ (*Lamellicornia*) недоразвитіе яичекъ наблюдалось у майскаго жука (Melolontha vulgaris) и у хлѣбнаго жука (Anisoplia austriaca). У жуковъ Astynomus и Melolontha періодъ неполовозрѣлой стадіи совпадаетъ съ временемъ зимовки.

У Astynomus aedilis яичники пучкообразные (Ovaria fasciculata по Stein'у). Отъ яйцевой чашки отходитъ около 25 яйцевыхъ трубочекъ, изъ которыхъ каждая у самки, готовящейся къ зимовкѣ, состоитъ изъ концевой нити (Endfaden), концевой камеры (Endkammer) и ряда недоразвитыхъ яйцевыхъ зачатковъ. У самки майскаго жука (Melolontha vulgaris) съ осени яичники являются нѣсколько болѣе развитыми. Съ каждой стороны у самки майскаго жука имѣется по шести яйцевыхъ трубочекъ, въ которыхъ подъ концевой камерой имѣются ясно обособленныя, но еще не созрѣвшія яички.

Въ отрядѣ *Neuroptera* временное недоразвитіе яичекъ наблюдалось Гроссомъ [1]) у Chrysopa vulgaris Schneid. Явленіе это Гроссъ описываетъ слѣдующимъ образомъ. „У перезимовавшихъ экземпляровъ Chrysopa vulgaris, яичники которыхъ еще были мало развиты, находились митозы въ Keimkerne".

Въ отрядѣ перепончатокрылыхъ (*Hymenoptera*) Кожевниковымъ [2]) описана незрѣлая стадія развитія яичника у матки пчелы Apis mellifera L.), только что вышедшей изъ ячеи. У такой матки „еще нѣтъ дѣленія яйцевыхъ трубочекъ на камеры и онѣ имѣютъ видъ тонкихъ тяжей, окруженныхъ оболочкой. Въ дистальныхъ концахъ яйцевыхъ трубочекъ имѣются лишь индифферентныя клѣтки, а въ средней и проксимальной части клѣточные элементы находятся на той стадіи, которая названа Паульке „Differenzierungszone".

Въ отрядѣ двукрылыхъ (*Diptera*) выходъ крылатыхъ особей съ незрѣлыми яичками описанъ еще Вейсманномъ [3]) который

---

[1]) Gross. Untersuchungen über die Histologie des Insectenovariums. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. XVIII. 1903.

[2]) Г. А. Кожевниковъ. О полиморфизмѣ у пчелы и у другихъ насѣкомыхъ. 1905 г. Извѣст. Общ. Любит. Естеств. Т. XCIX.

[3]) A. Weismann. Die nachembryonale Entwickelung der Musciden nach Beobachtungen an Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 1864. Bd. XIV.

указываетъ, что „яичники у Muscidae развиваются необыкновенно медленно. Когда муха выходитъ изъ куколки, у нея еще не развито ни одного яйца, хотя яичники закладываются у зародыша и въ нихъ уже во время личиночной стадіи появляются яйцевыя трубочки". Зрѣлыя яйца появляются у мухъ лишь послѣ довольно продолжительнаго періода лета, при чемъ размѣръ одного зрѣлаго яйца ($1^1/_2$ мм. въ длину) больше, чѣмъ длина всего яичника свѣже вышедшей изъ куколки мухи (1,4 мм.). Отдѣльныя яйцевыя трубочки у молодыхъ мухъ стоятъ на очень низкой ступени развитія: камеры еще невполнѣ отшнурованы одна отъ другой и самая крупная изъ нихъ достигаетъ въ ширину лишь 0,1 мм.

Подобнымъ же образомъ мнѣ пришлось наблюдать, что у самокъ шведской мухи (Oscinis frit L.) въ первое время послѣ вылета ихъ изъ куколокъ яичники остаются еще слабо развитыми, а брюшко выполнено крупными жировыми клѣтками (зернистыми шарами Вейсманна).

Вмѣсто удлиненно-продолговатыхъ яичекъ, достигающихъ у зрѣлыхъ мухъ 0,8 мм. въ длину, въ нижнихъ камерахъ яйцевыхъ трубочекъ у шведской мухи имѣются лишь мелкіе шаровидные яйцевые зачатки.

Незрѣлымъ состояніемъ яичекъ и объясняется продолжительный періодъ лета особей шведской мухи, вылетѣвшихъ среди лѣта. Мухи эти приступаютъ къ кладкѣ яицъ лишь спустя болѣе или менѣе долгое время послѣ вылета ихъ изъ куколокъ, при чемъ періодъ созрѣванія яичекъ у отдѣльныхъ особей одного выводка растягивается на продолжительное время, благодаря чему отрожденіе промежуточныхъ поколѣній шведской мухи въ теченіе лѣта отличается крайней неправильностью.

Въ томъ же отрядѣ двукрылыхъ Г. А. Кожевниковъ [1]) въ 1903 году описалъ остановку въ развитіи яичекъ у комара Anopheles maculipennis Meig. По Кожевникову, начиная со второй половины іюля, питаніе самокъ Anopheles maculipennis кровью начинаетъ вызывать у нихъ не развитіе яичниковъ, а

[1]) Г. А. Кожевниковъ. Матеріалы по біологіи Anopheles, собранные Воронежской малярійной экспедиціей. Труды Пироговской комиссіи по изученію маляріи въ Россіи. 1903 г.

„ожирѣніе жирового тѣла“, которое въ видѣ толстыхъ лопастей выполняетъ полость брюшка. Яичники же у такихъ особей оказывались неразвитыми. Кожевниковъ считаетъ этотъ процессъ ожирѣнія самокъ комаровъ подготовкой къ зимовкѣ.

Равнымъ образомъ Смитъ[1]), при вскрытіяхъ зимующихъ самокъ комаровъ, находилъ у нихъ только зачатки яицъ въ яичникахъ, между тѣмъ какъ жировое тѣло ихъ оказывалось сильно развитымъ.

Описанное Кожевниковымъ и Смитомъ явленіе зимовки неполовозрѣлыхъ самокъ комаровъ вполнѣ соотвѣтствуетъ зимовкѣ мухъ съ недоразвитыми яичками, описанной Вейсманномъ.

Въ отрядѣ чешуекрылыхъ (*Lepidoptera*) вылетъ крылатыхъ особей изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками мною наблюдался у многихъ представителей дневныхъ бабочекъ (виды рода Vanessa, Pieris, Gonopteryx), у представителей сем. бражниковъ (*Sphingidae*), напр. у Macroglossa Stellatarum, Sphinx convolvuli, Acherontia atropos, у многихъ ночницъ (Agrotis, Mamestra) и у нѣкоторыхъ огневокъ (Eurycreon sticticalis).

Никогда не наблюдалось задержекъ въ развитіи яичекъ при выходѣ изъ куколки въ семействѣ шелкопрядовъ (*Bombycidae*).

Не слѣдуетъ, однако, предполагать, что бабочки, вылетающія съ недоразвитыми яичками, составляютъ прочно обособленную въ систематическомъ отношеніи группу. Лишь въ родѣ Vanessa всѣ виды относятся къ этой группѣ. Среди же другихъ представителей *Rhopalocera* въ отношеніи созрѣванія яичниковъ наблюдается большое разнообразіе. Такъ, въ семействѣ бѣлянокъ (*Pieridae*) самки крушинницы (Gonopteryx rhamni) вылетаютъ изъ куколокъ съ незрѣлыми яичками, тогда какъ самки боярышницы (Aporia Crataegi) вылетаютъ изъ куколокъ съ созрѣвшими яичками въ нижнихъ отдѣлахъ яйцевыхъ трубочекъ и съ болѣе или менѣе недоразвитыми яичками въ верхнемъ отдѣлѣ яйцевыхъ трубочекъ.

Въ томъ же семействѣ *Nymphalidae*, куда относится родъ Vanessa, имѣются такіе виды, какъ перламутренница (Argynnis

---

[1]) Цитировано по Порчинскому: „Малярійный комаръ“. Труды Бюро по Энтомологіи. Т. V. 1904.

paphia) и переливница (Apatura ilia), которыя вылетаютъ изъ куколокъ съ вполнѣ развитыми яичками, какъ это наблюдается въ сем. шелкопрядовъ.

Въ семействѣ бражниковъ (*Sphingidae*) липовый бражникъ (Smerinthus tiliae) выходитъ изъ куколки съ вполнѣ развитыми яичками, а бражники зимовой (Macroglossa stellatarum), вьюнковый (Sphinx convolvuli) и мертвая голова (Acherontia atropos) имѣютъ во второмъ поколѣніи, развивающемся въ концѣ лѣта, недоразвитыя яички.

У озимой совки и лугового мотылька бабочки перваго поколѣнія, развивающіяся изъ перезимовавшихъ гусеницъ, имѣютъ развитыя яички, а бабочки второго поколѣнія, развивающіяся среди лѣта, въ зависимости отъ температуры и влажности, выходятъ изъ куколокъ то съ незрѣлыми, то съ болѣе или менѣе созрѣвшими яичками.

Яичники у бабочекъ закладываются еще въ періодъ эмбріональнаго развитія и затѣмъ постепенно развиваются въ періодъ личиночной и куколочной стадій. Если сравнить степень развитія яичниковъ въ концѣ личиночной стадіи, когда личинка (пронимфа) становится неподвижной, то оказывается, что въ этотъ моментъ яичники у бабочекъ сем. шелкопрядовъ достигаютъ болѣе высокаго развитія, чѣмъ яичники многоцвѣтницы и другихъ бабочекъ, вылетающихъ изъ куколокъ съ недоразвитыми яичками.

На рис. 7-мъ изображены при одинаковомъ увеличеніи (въ 10 разъ) яичники гусеницъ капустницы (Pieris brassicae), многоцвѣтницы (Vanessa polychloros), боярышницы (Aporia Crataegi) и колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria) въ моментъ передъ линькой на куколку.

Яичники многоцвѣтницы и капустницы достигаютъ въ длину всего лишь около 1 мм. Яичники боярышницы доходятъ до 2,5 мм., а яичники колечниковаго шелкопряда доходятъ до 3,5 мм.

У колечниковаго шелкопряда подъ оболочкой, одѣвающей яичникъ, явственно замѣтны яйцевыя трубочки, въ которыхъ уже замѣтны четкообразные выступы яйцевыхъ камеръ.

Въ яичникахъ боярышницы также яйцевыя трубочки обособлены, но яйцевыхъ камеръ въ нихъ незамѣтно. Въ яичникахъ же многоцвѣтницы и капустницы яйцевыя трубочки слабо обособлены

и незамѣтны подъ одѣвающей ихъ соединительно-тканной оболочкой.

Рис. 7-й. Яичники различныхъ чешуекрылыхъ въ моментъ передъ окукленіемъ (стадія pronympha). *a*—яичникъ Gastropacha neustria, одѣтый сильно развитой соединительно-тканной оболочкой; *b*—яичникъ Agrotis segetum, также одѣтый сильно развитой соединительно-тканной оболочкой, которая въ верхнемъ концѣ продолжается на концевую нить, а въ нижнемъ концѣ—на яйцеводъ; *c*—яичникъ Aporia Crataegi; *d*—яичникъ Vanessa polychloros; *e*—яичникъ Pieris brassicae. Всѣ фигуры сдѣланы при одинаковомъ увеличеніи въ 10 разъ.

Если сдѣлать разрѣзъ черезъ яйцевую трубочку пронимфы колечниковаго шелкопряда, то явственно обнаруживается рядъ законченныхъ яйцевыхъ камеръ, въ которыхъ идетъ оживленный процессъ питанія яицъ на счетъ питательныхъ клѣтокъ (Рис. 13-й табл. I).

Эта стадія развитія яйца описывалась уже многими изслѣдователями [Коршельтомъ (1886)—у Dytiscus и Vanessa, Де-Брюинномъ (1897)—у Dytiscus, Паульке (1900)—у пчелы, Грюнбергомъ (1903)—у капустницы].

Коршельтъ[1]) впервые указалъ на важную роль, которая принадлежитъ въ этомъ процессѣ ядрамъ питательныхъ клѣтокъ. Питательныя клѣтки развиваютъ въ это время усиленную секреторную дѣятельность, доказательствомъ которой является вѣтвистое строеніе ядеръ этихъ клѣтокъ.

На рис. 13-мъ, изображающемъ разрѣзъ черезъ яйцевую и питательную камеры пронимфы колечниковаго шелкопряда, видно, что питательныя клѣтки (n. Z.) дѣйствительно вырабатываютъ зернистый секретъ, который затѣмъ поступаетъ внутрь яйцевой клѣтки. Ядра питательныхъ клѣтокъ принимаютъ лопастныя очертанія, а въ ядерной сѣткѣ появляются крупныя зерна, красящіяся фуксиномъ. Въ то же время въ протоплазмѣ питательныхъ клѣтокъ появляется мелкозернистое вещество, повидимому выдѣленное ядрами питательныхъ клѣтокъ. Границы между отдѣльными питательными клѣтками становятся неявственными и потоки зернистой жидкости, идущіе отъ отдѣльныхъ клѣтокъ, сливаются вмѣстѣ и вливаются черезъ небольшое круглое отверстіе внутрь яйцевой клѣтки.

Присутствіе этого отверстія обнаруживается кольцевымъ суженіемъ, которое появляется на потокѣ зернистаго вещества въ томъ мѣстѣ, гдѣ питательныя клѣтки граничатъ съ яйцевой клѣткой. Войдя внутрь яйцевой клѣтки, потокъ питательной жидкости растекается вокругъ зародышеваго пузырька, при чемъ зернистыя струйки сливаются съ протоплазматической сѣткой яйцевой клѣтки. Благодаря прохожденію черезъ кольцевое суженіе, струйчатый потокъ получаетъ видъ снопа, перехваченнаго посрединѣ.

---

[1]) E. Korschelt. Ueber die Entstehuug und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 43. 1886.

Въ мѣстѣ перехвата струйки расположены параллельно, а входя внутрь яйцевой клѣтки, онѣ расходятся въ стороны. Такое же расхожденіе струекъ наблюдается и выше перехвата, гдѣ струйки направляются къ протоплазмѣ отдѣльныхъ питательныхъ клѣтокъ отклоняясь направо и налѣво отъ общаго зернистаго потока.

Вопреки указаніямъ Коршельта, ядро яйцевой клѣтки на описываемой стадіи развитія не обнаруживаетъ активности и сохраняетъ шаровидныя очертанія. Равнымъ образомъ не подтвердилось на моихъ препаратахъ и указаніе Де-Брюинна, будто ядра питательныхъ клѣтокъ мигрируютъ внутрь яйца и поглощаются зародышевымъ пузырькомъ (каріофагія).

Коршельтъ, Де-Брюиннъ, Лекайллонъ[1]) и Эннеги[2]) приписываютъ важную роль въ питаніи яйца не только питательнымъ клѣткамъ (Nährzellen), но и клѣткамъ фолликулярнаго эпителія.

Мои наблюденія вполнѣ подтверждаютъ этотъ выводъ.

Фолликулярныя клѣтки, находящіяся съ боковъ отъ яйцевой клѣтки, вытягиваются въ длину и соприкасаются съ яйцевой клѣткой. Въ этихъ фолликулярныхъ клѣткахъ ядра имѣютъ такія же эозинофиловыя зернышки, какъ и въ ядрахъ питательныхъ клѣтокъ. Протоплазма фолликулярныхъ клѣтокъ имѣетъ полосатое строеніе, при чемъ зернистыя полоски идутъ въ продольномъ направленіи— къ протоплазмѣ яйцевой клѣтки. Часть фолликулярныхъ клѣтокъ—въ особенности клѣтки, расположенныя ниже яйца,—находятся въ оживленномъ митотиче скомъ дѣленіи (m. z.).

Послѣднимъ источникомъ, на счетъ котораго идетъ питаніе яицъ, является жировое тѣло. Де-Брюиннъ и Эннеги придаютъ этому источнику первостепенное значеніе. „Яйцо", говоритъ Де-Брюиннъ, „питается со времени своего появленія и въ теченіе всего своего перехода черезъ женскую железу веществами, доставленными эпителіальными клѣтками, которыя сами пользуются веществами, скопленными въ жировомъ тѣлѣ, построенномъ въ свою очередь

---

[1]) Lecaillon. Recherches sur l'ovaire des Collemboles. Arch. d'Anat. micr. T. VI. 1901.

[2]) Henneguy. Les Insectes. 1904.

главнымъ образомъ, на счетъ дегенерировавшихъ и разрушенныхъ тканей".

Къ тому же выводу приходитъ и Эннеги, который обращаетъ вниманіе на то, что у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Anthonomus) наблюдается соотношеніе между разрастаніемъ яицъ и уменьшеніемъ жирового тѣла. Такъ, весной у Anthonomus pomorum яйца еще очень малы, а жировое тѣло сильно развито. Впослѣдствіи же, по мѣрѣ разрастанія яицъ, понемногу резорбируется жировое тѣло.

По мнѣнію Эннеги, эта резорбція совершается при посредствѣ кровяной жидкости, изъ которой затѣмъ яйца и черпаютъ нужныя имъ вещества.

Подобно Perez'у[1]), который описалъ (1902 г.) у куколокъ муравьевъ проникновеніе подъ соединительно-тканную оболочку яичника—въ промежутки между отдѣльными яйцевыми трубочками—лейкоцитовъ, набитыхъ зернышками и доставляющихъ питательныя вещества яйцевымъ трубочкамъ, Эннеги также описываетъ у куколокъ мухъ проникновеніе зернистыхъ шаровъ подъ соединительно-тканную оболочку яичника.

На описываемой мною стадіи—у пронимфы колечниковаго шелкопряда еще нельзя замѣтить проникновенія лейкоцитовъ подъ оболочку яичника. Не уже немного позднѣе—въ моментъ линьки на куколку, мнѣ приходилось наблюдать обособленіе амебоцитовъ отъ соединительно-тканной оболочки яичника и проникновеніе ихъ между яйцевыми трубочками. Вѣроятно, эти амебоциты у куколки колечниковаго шелкопряда и превращаются въ зернистые шары, служащіе для питанія яйцевымъ трубочкамъ, подобно тому, какъ это описано Perez'омъ у куколокъ муравьевъ и Эннеги у куколокъ мухъ. Это можно заключить изъ того, что въ нѣкоторыхъ изъ амебоцитовъ появляется крупная зернистость. Зернышки, красящіяся фуксиномъ, появляются вначалѣ по периферіи ядра а затѣмъ разростаются и распредѣляются по всему тѣлу клѣтки.

Если сдѣлать продольный разрѣзъ черезъ яичникъ пронимфъ капустницы (Pieris brassicae), многоцвѣтницы (Vanessa polychloros)

---

[1]) Perez. Contribution a l'étude des métamorphoses. ull. Sc. de la France et de la Belgique. T. XXXVII. 1902.

или озимой совки (Agrotis segetum), то легко убѣдиться, что на изслѣдуемой стадіи яичники этихъ видовъ не только по размѣрамъ, но и по степени созрѣванія яицъ стоятъ ниже, чѣмъ у кольчатаго шелкопряда.

Къ подобному же выводу пришелъ Грюнбергъ (1903) при сравненіи развитія яичниковъ у шелковичнаго червя (Bombyx mori) и у капустницы (Pieris brassicae).

По Грюнбергу[1]), дифференцировка зародышевыхъ элементовъ у шелковичнаго червя идетъ настолько быстро, что уже у полувзрослыхъ (halberwachsene) гусеницъ на заднемъ концѣ яйцевыхъ трубочекъ заложено нѣкоторое количество яйцевыхъ и питательныхъ камеръ, которыя еще не вполнѣ обособлены. У готовыхъ къ окукленію гусеницъ уже имѣется большое число развитыхъ яйцевыхъ и питательныхъ камеръ. Питательныя клѣтки находятся въ энергичной дѣятельности и ооциты вырастаютъ до значительной величины".

У гусеницъ капустницы (Pieris brassicae) развитіе яичниковъ идетъ много медленнѣе. У полувзрослыхъ гусеницъ по длинѣ яйцевой трубки Грюнбергъ отмѣчаетъ слѣдующіе отдѣлы: *передній отдѣлъ* (Keimzone), въ которомъ находятся еще недифференцированныя оогоніи, *средній отдѣлъ* (Synapsiszone), въ которомъ ядра находятся въ стадіи синапсисъ, т. е. въ стадіи концентрированія хроматина въ видѣ клубочка, и *задній отдѣлъ* (Differenzirungszone), въ которомъ начинается дифференцировка яйцевыхъ и питательныхъ клѣтокъ.

Только что изложенное описаніе относится по терминологіи Грюнберга къ *полувзрослымъ* гусеницамъ,—вѣрнѣе къ гусеницамъ въ срединѣ послѣдняго возраста, пока онѣ еще усиленно питаются. Степени развитія яичниковъ у пронимфы Грюнбергъ не описываетъ. Онъ лишь отмѣчаетъ, что у куколки развитіе яичниковъ идетъ очень медленно. Куколки у капустницы зимуютъ. По наблюденіямъ Грюнберга, у куколокъ капустницы въ январѣ еще не происходитъ обособленія яйцевыхъ и питательныхъ камеръ, хотя зародышевые элементы уже дифференцируются въ яйцевыя и питательныя клѣтки. Лишь за 2—3 недѣли до выхода

---

[1]) Z. f. wiss. Zool. 1903.

бабочекъ въ яйцевыхъ трубкахъ у куколокъ появляются законченныя камеры.

Ооциты и питательныя клѣтки правильно распредѣляются другъ за другомъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ появляются клѣточныя границы между ядрами фолликулярныхъ клѣтокъ. Появляется фолликулярный эпителій, который окружаетъ ооциты почти на всей ихъ поверхности, оставляя лишь на верхнемъ концѣ отверстіе для сообщенія съ питательной камерой.

Питательныя клѣтки въ это время развиваютъ усиленную дѣятельность,—ихъ ядра сильно вѣтвятся и содержимое ядеръ поступаетъ въ плазму питательныхъ клѣтокъ.

Такимъ образомъ, яйцевыя и питательныя клѣтки на стадіи, описанной Грюнбергомъ у куколокъ Pieris brassicae за 2—3 недѣли до выхода бабочекъ, соотвѣтствуютъ стадіи развитія, описанной мною для пронимфы колечниковаго шелкопряда (рис. 13-й).

Сравнительно съ этой стадіей, стадія развитія яичниковъ пронимфы Vanessa polychloros значительно моложе. На продольномъ разрѣзѣ черезъ яичникъ пронимфы Vanessa polychloros еще явственно отличаются концевая нить (рис. 14-й, E. f.) и концевая камера. Концевой нити въ яичникахъ гусеницъ чешуекрылыхъ не замѣтилъ Грюнбергъ, который описываетъ лишь концевую камеру.

По вопросу о строеніи концевой нити и значеніи клѣточныхъ элементовъ внутри ея, мнѣнія авторовъ сильно расходятся.

Одни авторы [Вагнеръ, Лейдигъ (1867), Брандтъ (1876), Вилль (1885), Коршельтъ (1886), Паульке (1901), Люббенъ (1907)] считаютъ ядра, находящіяся внутри концевой нити, за самыя молодыя зародышевыя клѣтки, которыя уже въ концевой камерѣ дифференцируются въ яйцевыя и питательныя клѣтки.

Другіе авторы предполагаютъ, что элементы внутри концевой нити не имѣютъ ничего общаго съ зародышевыми клѣтками; сама же концевая нить, по мнѣнію этихъ авторовъ, есть или сосудъ, доставляющій кровь къ яичникамъ (I. Мюллеръ), или лишь связка, поддерживающая яичникъ [Дюфуръ, Штейнъ[1]), Гроссъ (1901 г.)][2]).

[1]) Stein. Die weiblichen Geschlechts-Organe der Käfer. 1847.

[2]) I. Gross. Untersuchungen über das Ovarium Hemipteren zugleich ein Beitrag zur Amitosenfrage. Z. f. wiss. Zool. Bd. 69, 1901.

Мои препараты подтверждаютъ первое мнѣніе. На рис. 14-мъ и 15-мъ видно, что строеніе концевой нити совершенно такое же, какъ и концевой камеры. Внутри по оси той и другой проходитъ стержень изъ свѣтлаго, разбухшаго вещества, пронизаннаго тонкими протоплазматическими отростками, отходящими отъ боковыхъ стѣнокъ и идущими въ продольномъ и поперечномъ направленіи (P. S.). На рисункѣ 15-мъ, изображающемъ верхній конецъ яйцевой трубочки у пронимфы озимой совки (Agrotis segetum), явственно видно, что эти протоплазматическіе отростки отходятъ отъ веретеновидныхъ клѣтокъ съ ядрами (c. t.), расположенныхъ преимущественно въ поперечномъ направленіи.

Вокругъ центральнаго свѣтлаго стержня расположенъ стѣнкоположный слой протоплазмы, красящейся фуксиномъ въ розовый цвѣтъ и имѣющей явственную поперечную исчерченность (рис. 15). Въ слоѣ протоплазмы заключены ядра, расположенныя преимущественно въ поперечномъ направленіи, подъ стѣнкой концевой камеры и нити. На поперечномъ разрѣзѣ черезъ концевую камеру у Agrotis, изображенномъ на рисункѣ 16-мъ, при большемъ увеличеніи сравнительно съ рис. 15-мъ, видно, что въ ядрахъ явственно выступаетъ хроматиновая сѣтка, а въ 4-хъ мѣстахъ имѣются митозы. Такимъ образомъ здѣсь мы имѣемъ дѣло съ зоной размноженія оогоній (Keimzone). Какъ на поперечномъ, такъ и на продольномъ разрѣзахъ видно, что стѣнкоположный протоплазматическій слой, въ которомъ заключаются размножающіяся оогоніи, образуетъ язычковидные выросты внутрь по направленію къ центральному скопленію прозрачнаго вещества, изъ котораго, очевидно, стѣнкоположный слой протоплазмы и черпаетъ питательныя вещества для размножающихся въ немъ оогоній. На нѣкоторыхъ срѣзахъ въ центрѣ свѣтлаго стержня попадаются одиночныя или лежащія тѣсной кучкой, повидимому раздѣлившіяся прямымъ путемъ—ядра. Эти ядра отличаются отъ размножающихся митозомъ оогоній своей болѣе мелкой хроматиновой сѣткой съ нуклеолями, красящимися фуксиномъ, и по своему виду скорѣе напоминаютъ ядра рыхлой соединительно-тканной оболочки, одѣвающей яичникъ снаружи (c. c.).

Общая картина поперечнаго разрѣза, въ центрѣ котораго лежитъ ядро (n. c.), окруженное свѣтлымъ слоемъ, пронизаннымъ тонкими протоплазматическими прослойками и граничащимъ съ язычками

протоплазмы, сильно напоминаетъ картину Версоновской клѣтки въ сѣменникѣ шелковичнаго червя на извѣстномъ рисункѣ La Valette St. George[1]).

Такъ какъ та же Версоновская клѣтка описана многими авторами, въ томъ числѣ и Грюнбергомъ, въ вершинѣ яичника у гусеницъ, то и я готовъ былъ счесть центральное ядро со свѣтлымъ фономъ за Версоновскую клѣтку. Однако, продольные разрѣзы убѣдили меня, что это не Версоновская клѣтка, а лишь поперечный разрѣзъ концевой камеры. Та же картина, но въ меньшемъ мастабѣ получилась бы и на разрѣзѣ черезъ концевую нить. (См. рис. 15).

Интересно отмѣтить, что Грюнбергъ, описывавшій на соотвѣтствующей стадіи у Pieris Версоновскую клѣтку, совершенно не видалъ концевой нити, а видѣлъ лишь концевую камеру. Если представить себѣ, что Грюнбергъ имѣлъ косой разрѣзъ черезъ концевую камеру, то и получатся его рисунки 21-й 22-й, гдѣ Версоновская клѣтка изображена въ верхнемъ концѣ камеръ у Bombyx mori.

Версоновская клѣтка была открыта въ сѣменникѣ шелковичнаго червя въ 1889-мъ году Версономъ[2]), который описалъ ее какъ большую зародышевую клѣтку, изъ которой постепенно берутъ начало всѣ клѣтки камеры сѣменника.

Къ взгляду Версона примкнулъ Н. А. Холодковскій (1892 г.)[3]), который въ сѣменникахъ Laphria нашелъ колоссальную клѣтку, принятую имъ за первичную сперматогонію, дающую начало всѣмъ элементамъ внутри сѣменника. Въ центральной протоплазматической массѣ этой сперматогоніи содержится нѣсколько ядеръ неправильнаго вида, а по периферіи сперматогоніи расходятся лучеобразно протоплазматическіе выросты, въ которыхъ включены многочисленныя ядра.

---

[1]) La Valette St. George. Zur Samen-und—Eibildung beim Seidenspinner Arch. f. mikrosk. Anat. L. Bd. 1897.

[2]) E. Verson. Zur Spermatogenese. Zool. Anz. Bd. XXII. 1889.

[3]) N. Cholodkowsky. Zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Dipteren. Zool. Anz. Bd. XV. 1892.

N. Cholodkowsky. Zur Frage über die Anfangsstadien der Spermatogenese bei den Insekten. Zool. Anz. Bd. XVII. 1894.

Позднѣе (1894 г.) Холодковскій нашелъ Версоновскую клѣтку въ сѣменникѣ у многихъ бабочекъ и перепончатокрылыхъ, а также въ молодыхъ яичникахъ у шелковичнаго червя (Bombyx mori).

Къ тому же взгляду на Версоновскую клѣтку, какъ на сперматогонію, примкнули La Valette St. george и Грюнбергъ Однако, эти изслѣдователи не считали Версоновскую клѣтку за материнскую клѣтку всѣхъ сперматогоній въ сѣменникѣ или оогоній въ яичникѣ, а видѣли въ ней лишь опорную и питательную клѣтку.

По Грюнбергу, свѣтлое пространство вокругъ Версоновской клѣтки появляется вслѣдствіе растворенія ближайшихъ сперматогоній, которыя служатъ для питанія другимъ сперматогоніямъ.

Версоновская клѣтка у самцовъ функціонируетъ въ теченіе всей личиночной жизни и начинаетъ дегенерировать лишь у куколки, хотя и у взрослыхъ она не исчезаетъ окончательно.

У зародышей женскихъ особей Версоновская клѣтка появляется на переднемъ слѣпомъ концѣ яйцевыхъ мѣшковъ въ видѣ скопленія темной плазмы, окружающей ядро, сходное съ ядромъ оогоній.

У молодыхъ гусеницъ самокъ Версоновская клѣтка лишь увеличивается въ размѣрѣ, но не вступаетъ въ такую тѣсную связь съ зародышевыми клѣтками яичника, какъ въ сѣменникахъ; здѣсь она остается органомъ безъ функціи и передъ закукливаніемъ гусеницъ начинаетъ дегенерировать.

Еще дальше отъ взгляда Версона на апикальную клѣтку стоятъ Toyama и Тихомировъ.

Toyama[1]) (1894 г.), прослѣдившій развитіе половыхъ железъ у гусеницъ шелковичной бабочки, замѣтилъ, что у зародышей вначалѣ имѣется лишь одна полость, какъ въ сѣменникѣ, такъ и въ яичникѣ. Затѣмъ эта полость дѣлится тремя впячиваніями фолликулярной оболочки на 4 камеры, послѣ чего фолликулярная оболочка впячивается въ широкій конецъ каждаго изъ 4-хъ отдѣловъ. Внутрь каждаго впячиванія входитъ фолликулярная клѣтка, которая затѣмъ разрастается и вступается въ связь съ половыми

---

[1]) K. Toyama. Preliminary note on the Spermatogenesis of Bombyx mori L. Zool. Anz. XVII. Jahr. 1894.

клѣтками, въ качествѣ опорной клѣтки. (Сертоліевы клѣтки у млекопитающихъ или Rhachis у нематодъ).

Тихомировъ[1]) (1898 г.) считаетъ Версоновскую клѣтку однимъ изъ соединительно тканныхъ тѣлецъ, разросшимся до очень значительныхъ размѣровъ. Клѣтка эта имѣетъ большіе размѣры, но не явственно отграничена, такъ какъ ея выросты идутъ между прилегающими половыми клѣтками и частью переходятъ въ отростки промежуточной соединительной ткани.

Кромѣ промежуточной ткани съ ея клѣтками, принимающими участіе въ образованіи цистъ вокругъ пучка сперматозоидовъ (сперматоцисты), Тихомировъ описываетъ проникновеніе внутрь сѣменника трахейныхъ капилляровъ съ ихъ концевыми клѣтками (*Endzellen*).

Во время 2-й линьки, по Тихомирову, наблюдается много большихъ клѣтокъ съ плазмой, интенсивно красящейся и съ большими ядрами. Эти клѣтки, стоящія въ связи съ капиллярами трахей, прилежатъ къ сперматоцистамъ.

Мнѣ пришлось наблюдать образованія, описанныя подъ именемъ Версоновской клѣтки, въ сѣменникахъ у гусеницъ озимой совки, шелковичнаго червя и боярышницы передъ окукленіемъ и, кромѣ того,—болѣе молодыя стадіи—у гусеницы боярышницы при линькѣ на 5-й возрастъ. (Рис. 17-й).

Оказалось, что видъ Версоновской клѣтки на препаратахъ сильно мѣняется въ зависимости отъ оріентированія разрѣза черезъ сѣменникъ. Сѣменникъ у гусеницъ до окукленія является парнымъ и имѣетъ видъ почковиднаго тѣла, обращеннаго своей выпуклой стороной наружу, а вогнутой—внутрь, къ средней линіи тѣла. На наружной сторонѣ тремя вдавленіями обозначаются четыре фолликула; на передней сторонѣ отходитъ вѣточка трахеи, теряющаяся въ оболочкѣ сѣменника, въ мѣстѣ, соотвѣтствующемъ концевой нити яичника, а отъ внутренняго задняго конца отходитъ относящій протокъ сѣменника.

Версоновская клѣтка лежитъ въ верхушкѣ фолликула, т. е. въ широкомъ основаніи тѣхъ конусовъ, на которые раздѣлена полость сѣменника.

---

[1]) A. Tichomiroff. Zur Anatomie des Insectenhodens Zool. Anz. 1898 г.

На сагиттальномъ разрѣзѣ черезъ сѣменникъ пронимфы озимой совки (Agrotis segetum) мнѣ пришлось наблюдать Версоновскую клѣтку въ періодъ ея энергичной дѣятельности, при чемъ на этомъ разрѣзѣ картина Версоновской клѣтки близко напоминаетъ рисунки La Valette и Тихомирова. Въ Версоновской клѣткѣ отличается центральная зона, окружающая ядро и сильно красящаяся лихтъ-грюномъ; отъ этой центральной зоны клѣтки отходятъ внутрь фолликула протоплазматическія прослойки, окрашивающіяся также лихтъ грюномъ. Протоплазматическіе выросты идутъ по всей длинѣ фолликула, къ выводному протоку и образуютъ такой же центральный стержень, какъ мы это видѣли внутри концевой камеры яичника.

Подобную же картину распредѣленія внутри фолликула протоплазматическихъ выростовъ Версоновской клѣтки изображаетъ и А. Тихомировъ, который находитъ, что Версоновская клѣтка является лишь однимъ изъ соединительно-тканныхъ тѣлецъ, разсѣянныхъ внутри фолликула и связанныхъ въ одну общую сѣтку соединительно-тканными мостиками.

Такъ какъ Версоновская клѣтка происходитъ одинаковымъ путемъ какъ въ сѣменникѣ, такъ и въ яичникѣ, то она должна занимать въ той и другой железѣ одинаковое положеніе. Но въ яичникѣ, какъ это видно на рисункѣ 14-мъ, въ наиболѣе молодой стадіи, изслѣдованной мною (у пронимфъ Vanessa polychloros), на мѣстѣ Версоновской клѣтки уже оказывается лишь соединительнотканный стержень, вытягивающійся отъ верхняго конца концевой камеры во всю длину концевой нити.

Если изучить серію тангенціальныхъ разрѣзовъ, проведенныхъ черезъ верхушки фолликуловъ молодого сѣменника, то окажется, что верхніе концы просвѣтовъ фолликуловъ съуживаются и сближаются вмѣстѣ, сливаясь съ трахеей, отходящей отъ передняго конца сѣменника совершенно такъ же, какъ концевыя нити въ яйцевыхъ трубочкахъ. Разница лишь въ томъ, что эти съуженные концы фолликуловъ остаются все время погруженными въ соединительно-тканную оболочку, одѣвающую сѣменникъ. Но и концевыя нити яичниковъ, какъ видно на рис. 15-мъ, въ значительной части своего протяженія также проходятъ въ толщѣ соединительно-тканной оболочки, одѣвающей яичникъ, а на своемъ дистальномъ концѣ сливаются съ трахеей, отходящей отъ оболочки яичника.

На рис. 17-мъ, изображающемъ тангенціальный разрѣзъ черезъ сѣменникъ гусеницы боярышницы во время линьки на 5-й возрастъ, видны четыре просвѣта этихъ съуженныхъ концовъ сѣменныхъ фолликуловъ, которые можно назвать концевыми нитями фолликуловъ (E. f. f.). Верхняя плоскость разрѣза прошла какъ разъ черезъ ту часть фолликулярной оболочки, въ которую направляются сближающіеся вмѣстѣ нитевидные отдѣлы фолликуловъ. Здѣсь же, въ верхней части рисунка, подъ оболочкой фолликула видны болѣе молодыя группы сперматогоній, сравнительно съ тѣми, которыя находятся въ нижней части рисунка, изображающей центральный отдѣлъ одного изъ сѣменныхъ фолликуловъ.

Въ центрѣ каждой изъ четырехъ концевыхъ нитей фолликуловъ проходитъ вѣточка трахеи со спиральной выстилкой (tr.).

Присутствіе трахей внутри верхушекъ фолликулъ еще разъ подтверждаетъ справедливость описанія Т о у а m а по которому Версоновская клѣтка образуется путемъ впячиванія соединительно-тканной оболочки. Слѣдомъ этого впячиванія и являются трахейныя вѣточки, впадающія въ одинъ общій стволъ, въ переднемъ концѣ сѣменника.

На поперечномъ разрѣзѣ черезъ сѣменникъ той же гусеницы боярышницы въ періодъ 4-й линьки можно видѣть трахею внутри концевой нити, а въ глубинѣ сѣменника—на продолженіи трахеи среди сперматогоній отличается молодая Версоновская клѣтка, еще напоминающая соединительно-тканную клѣтку, согласно съ описаніемъ Т и х о м и р о в а (Рис. 18-й).

Позднѣе, при описаніи развитія грудныхъ мускульныхъ волоконъ у личинокъ чешуекрылыхъ мы, встрѣтимся съ случаями проникновенія внутрь волокна въ періодѣ линекъ вѣтвей трахей съ концевыми трахейными клѣтками и подобными имъ образованіями (зернистыя клѣтки), которыя являются эмбріональными элементами, служащими частью для питанія волокна, а частью для развитія новыхъ капилляровъ трахей.

Подобную же роль играютъ и образованія, извѣстныя подъ именемъ Версоновской клѣтки, которыя проникаютъ внутрь половыхъ железъ черезъ верхніе концы фолликуловъ или черезъ концевыя нити одновременно съ вѣтью трахеи и соединительно-тканной оболочкой, одѣвающей половую железу. Волокна соединительной ткани являются какъ опорными элементами, такъ и проводящими

путями для питательныхъ веществъ, получаемыхъ изъ полости тѣла и передаваемыхъ при посредствѣ Версоновской клѣтки размножающимся половымъ клѣткамъ. Уже Грюнбергъ отмѣчаетъ, что въ яичникѣ Версоновская клѣтка является скорѣе рудиментарнымъ, чѣмъ функціонирующимъ органомъ. Это является тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, что на описываемой мною ранней стадіи Версоновской клѣтки уже нѣтъ и въ верхней области „*Keimzone*".

Ниже этой области—въ яйцевыхъ трубочкахъ у пронимфъ капустницы и многоцвѣтницы начинается стадія синапсисъ. Оогоніи въ этой стадіи представляются однородными (Рис. 14 syn). Хроматинъ въ нихъ собирается въ видѣ плотнаго шарика, отодвинутаго къ периферіи ядра и посылающаго отъ себя блѣдныя, лучеобразно расходящіяся нити. Дальше этой стадіи развитіе яичниковъ у пронимфъ многоцвѣтницы не идетъ.

Между тѣмъ у шелкопрядовъ (сем. *Bombycidae*) эта стадія синапсисъ переносится на 4-й возрастъ личинки. Въ моментъ же линьки на пятый возрастъ шелкопряды проходятъ стадію обособленія и группировки зародышевыхъ и питательныхъ элементовъ. На этой стадіи въ связи съ каждой яйцевой клѣткой уже стоитъ группа питательныхъ клѣтокъ (Рис. 19-й), но камеръ эти группы еще не образуютъ. Эта же стадія проходится боярышницей (A. Crataegi) въ періодъ образованія пронимфы.

Такъ какъ у представителей семейства шелкопрядовъ въ стадіи пронимфы образованіе камеръ является уже законченнымъ и въ камерахъ въ это время уже идетъ оживленный процессъ питанія яйцевой клѣтки на счетъ питательныхъ клѣтокъ, то устанавливается послѣдовательность по степени развитія яичниковъ въ стадіи пронимфы между упомянутыми видами бабочекъ.

Больше всѣхъ отстаютъ въ развитіи многоцвѣтница и озимая совка, промежуточное положеніе занимаетъ боярышница и дальше всѣхъ уходятъ впередъ представители семейства шелкопрядовъ.

Такимъ образомъ, пронимфы многоцвѣтницы (Vanessa polychloros) отстаютъ по развитію яичниковъ отъ пронимфъ шелкопрядовъ на зону дифференцировки, зону роста и зону образованія камеръ. Такъ какъ гусеницы шелкопрядовъ имѣютъ однимъ возрастомъ больше, сравнительно съ гусеницами многоцвѣтницъ, то, слѣдовательно, въ моментъ образованія пронимфы многоцвѣтница

о возрасту соотвѣтствуетъ гусеницѣ колечниковаго шелкопряда ъ моментъ линьки на пятый возрастъ. До стадіи пронимфы коечниковому шелкопряду остается еще цѣлый пятый возрастъ, въ эченіе котораго и проходится періодъ образованія камеръ.

Такое же соотвѣтствіе между продолжительностью личиночной гадіи и степенью развитія половыхъ железъ наблюдается у двухъ лизкихъ видовъ бѣлянокъ (родъ Pieris)—у капустницы (Pieris rassicae) и боярышницы (Pieris=Aporia crataegi).

Гусеницы капустницы второго поколѣнія, вышедшія изъ яицъ, ложенныхъ въ срединѣ іюля, развиваются въ теченіе трехъ неѣль и до наступленія осеннихъ холодовъ окукливаются, приемъ за періодъ личиночной жизни успѣваютъ перелинять четыре аза.

Гусеницы же боярышницы, вышедшія изъ яицъ, сложенныхъ ъ іюнѣ, до осени линяютъ два раза, затѣмъ зимуютъ, а весной иняютъ еще два раза. Въ связи съ бо́льшей продолжительностью ичиночной жизни боярышницы, половыя железы ко времени ея кукленія достигаютъ бо́льшей степени развитія. Такъ, въ яйцевыхъ трубочкахъ пронимфы капустницы оогоніи проходятъ стадію синапсисъ, а въ яичникахъ пронимфы боярышницы идетъ уже дифференцировка яйцевыхъ и питательныхъ клѣтокъ.

Въ дальнѣйшемъ развитіе яичниковъ идетъ одинаковымъ темпомъ у перечисленныхъ видовъ и поэтому къ началу крылатой стадіи по степени развитія яичниковъ эти виды сохраняютъ ту же послѣдовательность, какъ и въ стадіи пронимфы.

Вполнѣ развитыми являются яичники у только что вышедшихъ изъ куколокъ самокъ колечниковаго шелкопряда. Съ несозрѣвшими яичками выходятъ самки многоцвѣтницы и капустницы. Самки боярышницы занимаютъ промежуточное положеніе, такъ какъ часть яичекъ у нихъ созрѣваетъ, а часть остается недоразвитой и созрѣваетъ лишь постепенно—въ стадіи крылатой формы. У озимой же совки, въ зависимости отъ продолжительности стадіи куколки, яичники оказываются развитыми то какъ у многоцвѣтницы, то какъ у боярышницы.

Разница въ развитіи яичниковъ у двухъ первыхъ группъ бабочекъ бросается въ глаза уже при разсматриваніи подъ лупой яичниковъ тѣхъ и другихъ бабочекъ. У только что вышедшей изъ

куколки самки колечниковаго шелкопряда всѣ яйца въ яйцевыхъ трубочкахъ, начиная съ вершиннаго отдѣла и кончая парными яйцеводами, представляются одинаково развитыми. Они имѣютъ видъ вытянутыхъ цилиндровъ съ закругленными основаніями (рис. 8-й) и биткомъ набиты желткомъ.

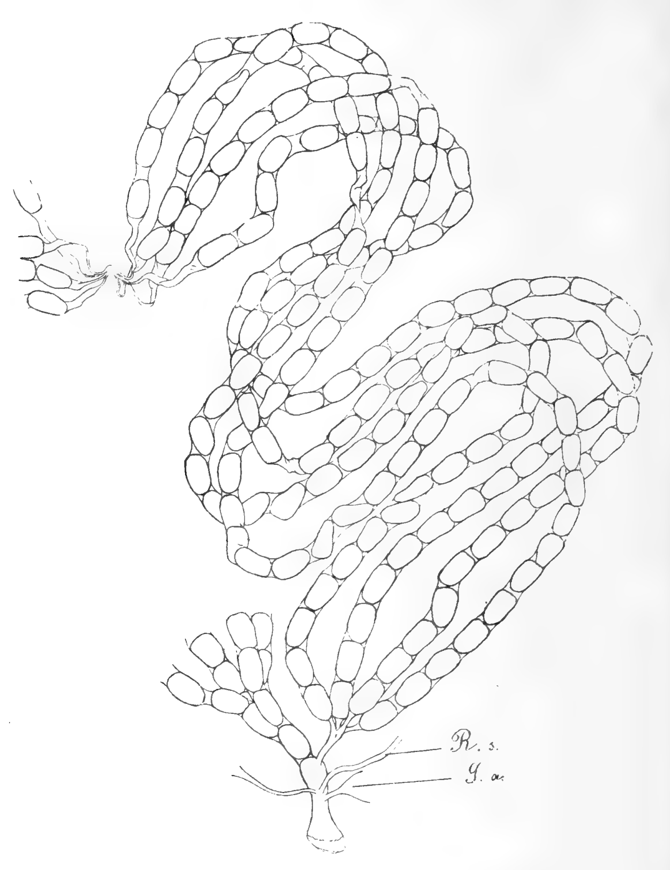


Рис. 8-й. Яичникъ Gastropacha neustria въ началѣ крылатой стадіи *R. s.*—протокъ сѣмепріемника; *G. a.*—начало придаточной железы. Увеличено въ 5 разъ.

У самки пестрой многоцвѣтницы въ первое время по выходѣ изъ куколки яичники представляются въ видѣ нитевидныхъ прозрачныхъ трубочекъ (рис. 9), на которыхъ можно отличить три отдѣла. Вершинный отдѣлъ (1) представляетъ изъ себя остатокъ

концевой нити. Въ этомъ отдѣлѣ подъ общей оболочкой еще нельзя отличить отдѣльныхъ яйцевыхъ трубочекъ. Среднiй отдѣлъ (2) состоитъ изъ явственно обособленныхъ яйцевыхъ трубочекъ, въ которыхъ подъ лупой можно разсмотрѣть зачатки яичекъ. Нижнiй отдѣлъ (3) начинается чашковидными вздутiями, которыя вверху непосредственно переходятъ въ болѣе узкiй среднiй отдѣлъ съ зачатками яичекъ, а внизу продолжаются въ трубки безъ всякаго слѣда яичекъ внутри. Трубки нижняго отдѣла сохраняютъ на всемъ своемъ протяженiи одинаковый дiаметръ и всѣ вмѣстѣ открываются въ расширенный отдѣлъ—парный яйцеводъ (Ovd). Въ свою очередь парные яйцеводы соединяются въ непарный отдѣлъ, который носитъ названiе общаго яйцевода (oviductus communis) или матки (Uterus) (рис. 9-й *U*).

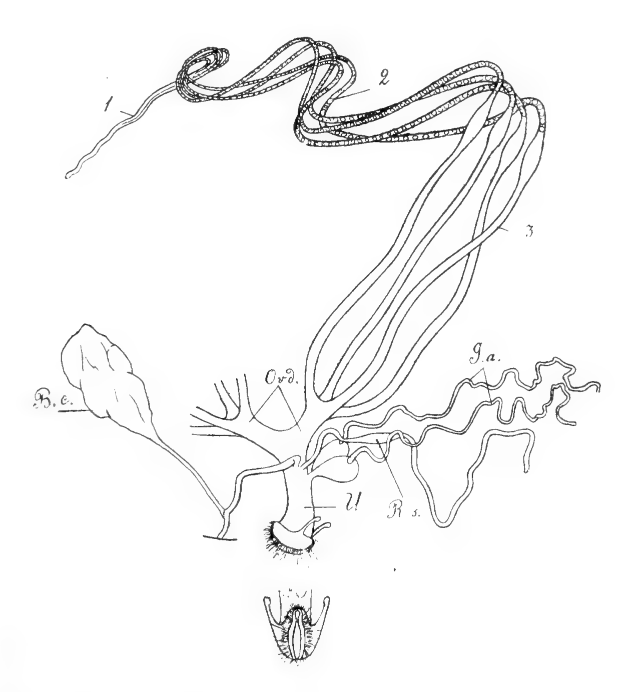


Рис. 9-й. Яичникъ Vanessa polychloros въ началѣ крылатой стадiи. *1*—концевая нить; *2*—отдѣлъ яйцевой трубочки съ несозрѣвшими яйцами; *3*—отдѣлъ яйцевой трубочки безъ яицъ; *O.v.d*—парные яйцеводы; *G.a*—придаточныя железы; *R.s.*—сѣмепрiемникъ; *B.c.*—совокупительная сумочка; *U*—матка. Увеличено въ 5 разъ.

Ни въ среднемъ, ни въ нижнемъ отдѣлѣ яйцевыхъ трубочекъ еще не развито ни одного зрѣлаго яйца.

Яичники многоцвѣтницы, вскрытой весной,—послѣ періода зимовки, представляются въ совершенно другомъ видѣ. Весь нижній отдѣлъ яйцевыхъ трубочекъ, а также парные яйцеводы (Ovd) выполнены зрѣлыми яичками, которыя имѣютъ шаровидную или слегка овальную форму и набиты желткомъ (рис. 10).

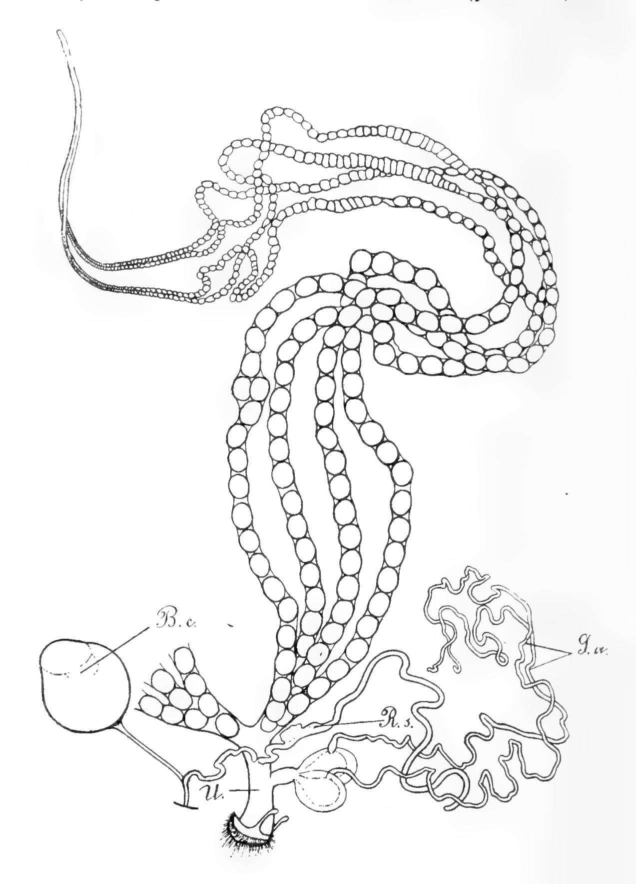


Рис. 10-й. Яичникъ Vanessa polychloros послѣ зимовки. Обозначенія, какъ въ рис. 9-мъ. Увелич. въ 5 разъ.

Въ среднемъ отдѣлѣ находятся яички, которыя постепенно уменьшаются въ размѣрахъ вплоть до перехода средняго отдѣла въ концевую нить. Какъ видно на рисункѣ 10-мъ, максимальное

количество зрѣлыхъ яичекъ въ каждой яйцевой трубочкѣ доходитъ до 30 штукъ. При дальнѣйшемъ созрѣваніи яичекъ въ среднемъ отдѣлѣ, нижнія развитыя яйца начинаютъ откладываться самкой. Поэтому у многоцвѣтницы никогда одновременно не бываютъ развиты всѣ зачатки яичекъ въ яйцевой трубочкѣ, какъ это наблюдается у шелкопрядовъ (рис. 8-й). Этимъ различіемъ во времени созрѣванія яичекъ и объясняется то обстоятельство, что шелкопряды кладутъ яйца всѣ сразу въ одну яйцевую кучку („*кучнокладущіе*", по терминологіи И. Я. Шевырева), между тѣмъ какъ многоцвѣтница кладетъ яйца въ нѣсколько пріемовъ („дробнокладущія").

Совершенно такой же видъ, какъ у многоцвѣтницы послѣ періода зимовки, имѣютъ яичники у боярышницы (Aporia Crataegi) непосредственно по выходѣ ея изъ куколки. Здѣсь также происходитъ постепенное развитіе яичекъ въ среднемъ отдѣлѣ яйцевой трубочки и замѣщеніе этими яичками зрѣлыхъ яицъ, по мѣрѣ ихъ откладыванія самкой.

Если сдѣлать разрѣзъ черезъ яйцевую трубочку многоцвѣтницы, только что вышедшей изъ куколки, то можно видѣть, что яйцевая трубочка по внутреннему строенію распадается на двѣ части, которыя снаружи обозначаются описаннымъ уже выше чашковиднымъ вздутіемъ (рис. 9-й) на яйцевой трубочкѣ. На уровнѣ этого вздутія проходитъ кольцевой валикъ, образованный нѣсколькими слоями фолликулярныхъ клѣтокъ. Вверхъ отъ этого валика продолжается тонкій слой фолликулярнаго эпителія, подвергающійся дегенераціи (рис. 20-й). Внизъ же отъ валика отходятъ свисающія въ просвѣтъ яйцевой трубки складки фолликулярнаго эпителія. Такія же складки образуются и ниже чашковиднаго расширенія, при чемъ онѣ отходятъ отъ стѣнокъ яйцевой трубки и мѣстами соприкасаются со складками противоположной стороны, почти закрывая просвѣтъ яйцевой трубки.

Въ складкахъ идетъ оживленный процессъ прямого дѣленія ядеръ, при чемъ на отдѣльныхъ ядрахъ можно замѣтить образованіе выемокъ и перешнуровокъ. Мѣстами свѣже отдѣлившіяся ядра лежатъ еще рядомъ другъ съ другомъ. Раздѣлившіяся ядра увлекаются растягивающимися лопастями протоплазматическихъ выростовъ, при чемъ прослойки протоплазмы между участками съ

ядрами сильно истончаются, такъ что получаются веретеновидныя клѣтки.

Выше кольцевого валика фолликулярнаго эпителія содержимое яйцевой трубочки обнаруживаетъ дегенерацію. Остатки дегенерировавшихъ яйцевыхъ и питательныхъ клѣтокъ получаютъ видъ сильно красящихся ядерными красками мелкихъ шаровъ и зернистыхъ тѣлецъ. Дегенерація постигаетъ также и клѣтки фолликулярнаго эпителія.

Еще выше дегенерація постигаетъ и слѣдующія яйцевыя камеры, при чемъ мѣстами содержимое совершенно исчезаетъ и стѣнки яйцевой трубочки почти спадаются.

Въ верхнихъ отдѣлахъ яйцевыя камеры остаются безъ измѣненія. Каждая яйцевая камера одѣта слоемъ фолликулярнаго эпителія, замыкающимъ ее со всѣхъ сторонъ. Внутри камеры какъ яйцевыя, такъ и питательныя клѣтки имѣютъ покоящійся видъ, и никакихъ процессовъ секреторной дѣятельности въ питательныхъ клѣткахъ не замѣчается. Послѣдняя изъ яйцевыхъ камеръ, еще захваченныхъ дегенераціей, изображена на рисункѣ 20-мъ. Здѣсь видно, что ядра питательныхъ клѣтокъ превращаются въ шаровидные комки сильно красящагося ядерными красками вещества, въ которомъ появляются вакуоли (1). Протоплазма же питательныхъ клѣтокъ разбивается на шары тонко-зернистаго вещества (2). Такіе же шары выступаютъ и въ протоплазмѣ яйцевой клѣтки.

Ядра фолликулярнаго эпителія превращаются въ свѣтлые шары съ сильно красящимися включеніями или въ видѣ глыбки въ центрѣ шара или въ видѣ ободковъ по периферіи шаровъ (3).

Къ стѣнкѣ яйцевыхъ трубочекъ подходятъ крупныя поперечныя вѣтви трахей, посылающія множество мелкихъ развѣтвленій внутрь оболочки яйцевой трубочки. Трахейные капилляры съ клѣтками трахейнаго эпителія можно встрѣчать и внутри яйцевой трубочки.

Въ особенности много трахейныхъ вѣтвей проходитъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ граничитъ отдѣлъ дегенерирующихъ камеръ съ камерами уцѣлѣвшими. Получается впечатлѣніе, что эти вѣтви распредѣлены здѣсь не случайно, а имѣютъ задачей снабженіе кислородомъ уцѣлѣвшихъ яйцевыхъ камеръ въ теченіе долгаго періода лѣтней и зимней спячки, въ которую впадаетъ многоцвѣтница.

Весной,—при пробужденіи отъ зимней спячки, у многоцвѣтницы начинается оживленный процессъ питанія яйцевыхъ клѣтокъ на счетъ растворяющихся запасныхъ веществъ, скопленныхъ въ жировомъ тѣлѣ. Въ процессѣ питанія принимаютъ участіе какъ питательныя клѣтки, такъ и клѣтки фолликулярнаго эпителія, къ которымъ въ это время просачивается черезъ оболочку яйцевой трубки питательная жидкость. На препаратахъ, окрашенныхъ лихтъ-грюномъ, можно обнаружить прослойки зеленаго вещества въ промежуткахъ между фолликулярными клѣтками. Такія же струйки зеленаго вещества направляются въ это время изъ жировыхъ лопастей въ полость тѣла.

При созрѣваніи уцѣлѣвшихъ отъ дегенераціи яйцевыхъ клѣтокъ исчезаютъ послѣдніе остатки дегенерировавшихъ ранѣе яйцевыхъ камеръ.

Процессъ дегенераціи яйцевыхъ камеръ въ недоразвитыхъ яичникахъ, у лугового мотылька, который описываетъ Красильщикъ [1]), совершенно тождественъ съ описаннымъ здѣсь процессомъ дегенераціи у многоцвѣтницы (Vanessa polychloros). Но по развитію самихъ яйцевыхъ трубочекъ и по степени распространенія процесса дегенераціи, состояніе яйцевыхъ трубочекъ у того и другого вида отличаются. У лугового мотылька мнѣ не приходилось встрѣчать такой полной дегенераціи яйцевыхъ камеръ, чтобы стѣнки яйцевыхъ трубокъ спадались. Часто встрѣчались яйцевыя трубочки съ одной нижней дегенерировавшей камерой, тогда какъ верхнія камеры оставались нормальными.

Вмѣстѣ съ тѣмъ мною не наблюдалось у лугового мотылька ни такого сильнаго оплетанія трахеями отдѣловъ яйцевыхъ трубочекъ, ни такихъ массивно развитыхъ складокъ фолликулярнаго эпителія, какъ у многоцвѣтницы.

Кромѣ описаннаго процесса дегенераціи молодыхъ яйцевыхъ камеръ, мнѣ пришлось наблюдать своеобразныя измѣненія въ яйцахъ у одной изъ особей многоцвѣтницы изъ числа воспитывавшихся на термостатѣ въ температурѣ 25° R. Въ отличіе отъ нормальныхъ яйцевыхъ трубочекъ многоцвѣтницы, въ описываемомъ

---

[1]) И. Красильщикъ. Новые Споровики. Спб. 1908 г.

случаѣ созрѣвшія яйцевыя трубочки имѣли не сѣровато-голубой цвѣтъ, а желтый. На разрѣзахъ черезъ такія яйцевыя трубочки можно было видѣть, что въ самыхъ нижнихъ яйцахъ всѣ желточные шары распались на кучки тѣлецъ, красящихся оранжемъ и напоминающихъ желточныя пластинки у селахій и амфибій. На рис. 21-мъ изображены нѣкоторыя изъ стадій этого распаденія желточныхъ шаровъ.

Желточные шары получаютъ видъ полыхъ шаровъ съ оболочкой. Въ полости желточныхъ шаровъ обнаруживаются тонкія нити, не красящіяся ядерными красками и идущія правильно отъ полюсовъ шаровъ по меридіанамъ ихъ, на подобіе нитей ахроматиноваго веретена.

Образованіе желточныхъ пластинокъ внутри этихъ шаровъ идетъ по двумъ типамъ. Въ желточныхъ шарахъ, расположенныхъ въ центральномъ отдѣлѣ яйца, въ пластинки превращается красящееся ядерными красками вещество въ тотъ моментъ, когда оно еще расположено меридіонально—по нитямъ ахроматиноваго веретена. Въ результатѣ получаются удлиненныя серповидныя пластинки, изображенныя на рис. 21-мъ подъ № 1, 2, 3.

Въ желточныхъ шарахъ, расположенныхъ въ периферической зонѣ яйца, красящееся вещество располагается у полюсовъ въ видѣ хромозомъ дочернихъ звѣздъ (№ 4 рис. 21-го). Эти хромозомы желточныхъ шаровъ и превращаются въ желточныя пластинки, имѣющія видъ короткихъ кристаллоидныхъ тѣлецъ съ тупыми и съ закругленными углами. Созрѣвшія тѣльца этого типа или располагаются по периферіи желточнаго шара (№ 5), или распредѣляются по всей полости желточнаго шара (№ 6).

Такого же типа короткія кристаллоидныя тѣльца получаются и внутри плотныхъ желточныхъ шаровъ. Такіе плотные желточные шары (№ 7) попадаются преимущественно у периферіи яйца. Въ этихъ желточныхъ шарахъ не образуется полости, а все содержимое представляется въ видѣ зернистой массы. Часть зеренъ съ одного края желточнаго шара и превращается въ тупыя кристаллоидныя пластинки (Рис. № 8).

Какое значеніе имѣетъ процессъ образованія желточныхъ пластинокъ въ яйцахъ многоцвѣтницы, трудно сказать. Въ нормальныхъ яйцахъ мнѣ не приходилось встрѣчать такихъ пластинокъ. Обыкновенно желточные шары представляются въ яйцахъ у много-

цвѣтницы, какъ и у колечниковаго шелкопряда въ видѣ однородныхъ плотныхъ шаровъ или въ видѣ шаровъ съ уплотненнымъ поверхностнымъ слоемъ и съ болѣе свѣтлымъ внутреннимъ содержимымъ.

Какъ увидимъ ниже, процессъ образованія кристаллоидныхъ тѣлецъ внутри жировыхъ клѣтокъ напоминаетъ описанное здѣсь образованіе желточныхъ пластинокъ.

Такъ какъ образованіе кристаллоидовъ стоитъ въ связи съ потерей воды, то можно предположить, что въ описанномъ случаѣ причиной образованія кристаллоидныхъ тѣлецъ было воспитаніе бабочекъ въ повышенной температурѣ при недостаткѣ влаги.

Образованіе бѣлковыхъ кристаллоидовъ въ яйцахъ у жука Myelophilus piniperda описываетъ Knoche, по которому процессъ отложенія бѣлковыхъ кристаллоидовъ наблюдается при ненормальномъ преждевременномъ созрѣваніи жуковъ, если ихъ немедленно по выходѣ изъ куколокъ пересадить на дерево, годное для откладки яицъ. Въ этотъ періодъ въ естественныхъ условіяхъ жуки еще не приступаютъ къ размноженію, а переселяются на верхушечныя вѣтви, гдѣ и остаются недоразвитыми до весны слѣдующаго года.

Неполовозрѣлая стадія крылатыхъ формъ у многоцвѣтницъ наблюдается не только у самокъ, но и у самцовъ, хотя въ послѣднемъ случаѣ это явленіе выражено менѣе рѣзко, чѣмъ у самокъ.

У свѣже вышедшихъ изъ куколокъ самцовъ многоцвѣтницы также жировое тѣло является переразвитымъ, сравнительно съ періодомъ послѣ зимовки, когда у самцовъ, какъ и у самокъ, запасы, скопленные въ жировомъ тѣлѣ, служатъ для питанія созрѣвающимъ органамъ размноженія.

Въ сравненіи съ зрѣлой стадіей развитія мужскихъ органовъ размноженія, у молодыхъ особей многоцвѣтницъ сѣменникъ является болѣе вздутымъ и болѣе крупнымъ. Какъ видно на рис. 11-мъ, сѣменникъ у молодыхъ самцовъ представляется шаровиднымъ, тогда какъ у самцовъ послѣ зимовки сѣменникъ является спавшимся и сморщеннымъ. Зато обратное развитіе наблюдается въ эти періоды въ выводныхъ путяхъ. Какъ относящіе протоки (Vasa deferentia), такъ и сѣменные пузырьки (Vesiculae seminales) у молодыхъ самцовъ развиты значительно слабѣе, чѣмъ у самцовъ послѣ зимовки. (Рис. 12-й).

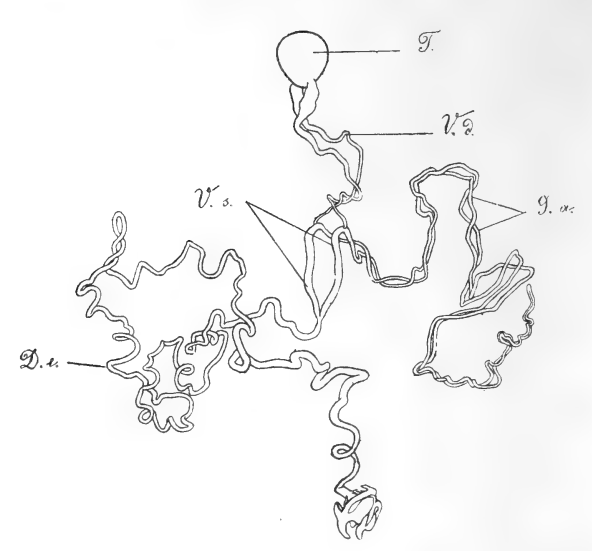


Рис. 11-й. Сѣменникъ Vanessa polychloros въ началѣ крылатой стадіи. *T.*—сѣменникъ; *V. d.*—относящій протокъ; *V. s.*—сѣменной пузырь; *G. a.*—придаточныя железы. Д. е. сѣмеизвергательный каналъ. Увелич. въ 5 разъ.

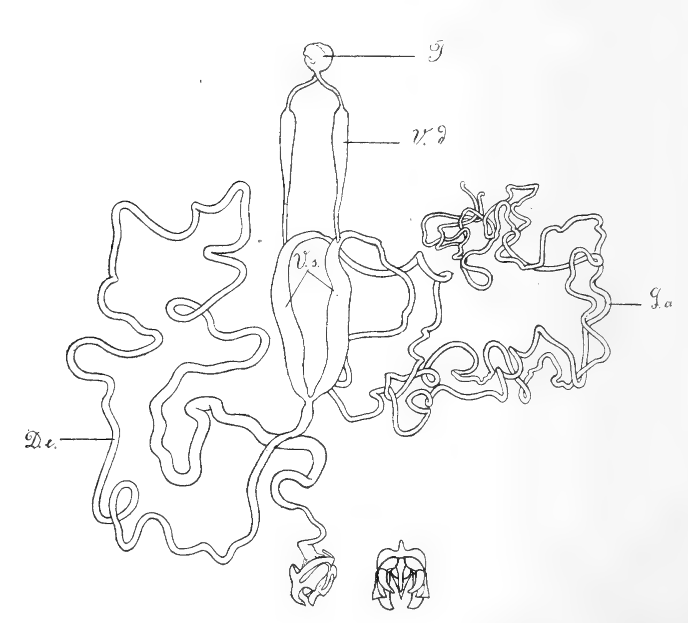


Рис. 12-й. Сѣменникъ Vanessa polychloros послѣ зимовки. Обозначенія, какъ въ рис. 11-мъ. Увелич. въ 5 разъ.

Равнымъ образомъ и придаточныя железы у самцовъ послѣ зимовки являются болѣе развитыми, чѣмъ въ первое время по выходѣ изъ куколокъ.

Спаденіе сѣменниковъ у зрѣлыхъ самцовъ извѣстно и у другихъ насѣкомыхъ, напр. у чернаго таракана (Periplaneta orientalis) и у трутней (♂ Apis mellifera).

Въ дальнѣйшемъ изложеніи мы будемъ имѣть въ виду исключительно лишь самокъ, у которыхъ явленіе задержки въ созрѣваніи органовъ размноженія выступаетъ болѣе явственно, чѣмъ у самцовъ.

3-я ГЛАВА.

Біологическое значеніе длительнаго періода неполовозрѣлой крылатой стадіи.

Изъ обзора случаевъ недоразвитія яичекъ въ различныхъ отрядахъ насѣкомыхъ видно, что это явленіе особенно широко распространено среди низшихъ насѣкомыхъ, развивающихся съ неполнымъ превращеніемъ.

Въ высшихъ же отрядахъ, напр. у чешуекрылыхъ, неполовозрѣлая стадія крылатой формы имѣетъ менѣе широкое распространеніе. Встрѣчаются уже цѣлыя семейства, въ которыхъ эта стадія совершенно выпадаетъ и которыя приспособлены къ размноженію безъ задержекъ, немедленно по выходѣ изъ куколки.

Эта способность приступать къ размноженію вскорѣ по выходѣ изъ куколки, вѣроятно, выработалась, какъ новый, прогрессивный признакъ въ высшихъ отрядахъ насѣкомыхъ. Благодаря этой способности сокращается вообще періодъ имагинальной стадіи и обезпечивается больше шансовъ на сохраненіе особей до момента выполненія ими функцій размноженія.

Какъ показали опыты съ воспитаніемъ куколокъ въ повышенной температурѣ, особенно прочно фиксирована способность выходить изъ куколокъ съ вполнѣ созрѣвшими яичками въ семействѣ шелкопрядовъ (*Bombycidae*).

Въ этомъ же семействѣ и хоботокъ является настолько редуцированнымъ, что долговременная жизнь въ стадіи крылатой формы становится для этого семейства невозможной.

Есть основаніе думать, что длиннохоботковыя бабочки, среди которыхъ въ различныхъ семействахъ имѣются формы, выходящія

изъ куколокъ съ недоразвитыми органами размноженія, стоятъ ближе къ низшимъ отрядамъ насѣкомыхъ, нежели бабочки изъ семейства шелкопрядовъ (*Bombycidae*), у которыхъ никогда не наблюдается временнаго недоразвитія яичекъ.

Относительно филогеніи семействъ бабочекъ полнаго согласія между авторами не имѣется. Обычно признаками примитивнаго положенія семействъ бабочекъ считаются простота жилкованія крыльевъ и укороченіе ротовыхъ органовъ. По обоимъ этимъ признакамъ выдѣляются въ группу наиболѣе древнихъ бабочекъ семейства *Hepialidae* и *Micropterygidae*. Относительно же филогеніи другихъ семействъ прочныхъ данныхъ немного.

Вальтеръ[1]) показалъ, что укороченіе челюстей въ отрядѣ бабочекъ (*Lepidoptera*) можетъ быть двоякаго типа; первичное (у представителей *Micropteryginae* и у рода *Tinea*) и вторичное (у рода *Cossus*, у *Bombycidae* и *Saturnidae*).

Доказательствомъ вторичнаго характера редукціи хоботка у бабочекъ сем. *Bombycidae* и близкихъ къ нимъ является, по Вальтеру, взаимоотношеніе между остатками лопастей въ укороченныхъ нижнихъ челюстяхъ и трахеей, пробѣгающей въ этихъ лопастяхъ. У бабочекъ съ вторично редуцированнымъ хоботкомъ (напр. у *Cossus*) трахея, проходящая въ хоботкѣ, не слѣдуетъ за редукціей хоботка, но сохраняетъ свою первоначальную длину и поэтому складывается въ видѣ петли внутри рудиментарныхъ остатковъ лопастей нижнихъ челюстей. При этомъ степень складчатости трахеи соотвѣтствуетъ степени редукціи хоботка.

Наоборотъ, у бабочекъ примитивныхъ группъ—съ первичнымъ укороченіемъ челюстей, трахея, пробѣгающая внутри хоботка, развита слабо и петель не образуетъ. Другимъ доказательствомъ вторичнаго характера редукціи хоботка у шелкопрядовъ является присутствіе у нихъ зоба, который у большинства шелкопрядовъ, по Петерсену, представляется такъ же сильно развитымъ, какъ и у бабочекъ, снабженныхъ длиннымъ сосательнымъ

---

[1]) Walter. Beiträge zur Morphologie der Schmetterlinge. Dorpat. 1885. Цитировано по W. Petersen: „Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren“. Записки И. Академіи Наукъ. Т. IX. Спб.

хоботкомъ. Напротивъ, у примитивныхъ насѣкомыхъ такого зоба не имѣется.

Такимъ образомъ, строеніе ротовыхъ органовъ и кишечнаго канала въ сем. шелкопрядовъ показываетъ, что представители этого семейства произошли отъ длиннохоботковыхъ бабочекъ, питавшихся нектаромъ цвѣтовъ.

Тотъ же выводъ подтверждается и описанной выше исторіей постъ-эмбріональнаго развитія яичниковъ въ различныхъ семействахъ бабочекъ. Въ личиночную стадію семейства шелкопрядовъ вставляется одинъ лишній возрастъ, сравнительно съ личиночной стадіей многоцвѣтницы. За періодъ этого возраста, главнымъ образомъ, и уходитъ впередъ развитіе яичниковъ у шелковичнаго червя, сравнительно съ многоцвѣтницей. Это удлиненіе личиночной стадіи и перенесеніе на нее періода развитія яичниковъ, свойственнаго куколочной стадіи, представляетъ одинъ изъ признаковъ прогрессированія бабочекъ сем. шелкопрядовъ, сравнительно съ длиннохоботковыми бабочками.

По Hyatt и Arms [1]), вообще, у насѣкомыхъ болѣе спеціализированныхъ отрядовъ личиночная и куколочная стадія удлиняются на счетъ эфебической крылатой стадіи, и причины этого удлиненія лежатъ въ большомъ числѣ новыхъ свойствъ, введенныхъ въ эти стадіи развитія въ дополненіе къ свойствамъ, унаслѣдованнымъ отъ болѣе примитивныхъ, древнихъ отрядовъ.

Указаніемъ на возможность такого перехода отъ длиннохоботковыхъ бабочекъ, не успѣвающихъ созрѣть ко времени вылета крылатыхъ особей, къ бабочкамъ короткохоботковымъ, съ вполнѣ созрѣвающими въ куколочной стадіи яичками, можетъ служить боярышница (Aporia Crataegi L.).

Боярышница рѣзко отличается отъ близкихъ къ ней видовъ семейства бѣлянокъ (*Pieridae*) своей способностью зимовать въ стадіи личинки обществами въ особыхъ шелковистыхъ гнѣздахъ. Въ этомъ отношеніи боярышница стоитъ близко къ одному изъ представителей сем. шелкопрядовъ—къ золотохвостому шелкопряду

---

[1]) Hyatt A. and Arms I. M. Insecta. (Bost. Soc. Nat. Hist. Guides for Scienceteaching). Boston. 1890. (Цитировано по Packard: A Text-Book of Entomology 1903).

(Euproctis chrysorrhöea), который также зимуетъ въ видѣ гусеницъ въ шелковистыхъ гнѣздахъ. У другихъ видовъ шелкопрядовъ зимуютъ гусеницы, еще не покинувшія яйцевой скорлупки (Ocneria dispar, Ocneria monacha, Malacosoma neustria). Въ томъ и другомъ случаѣ стадія личинки, вслѣдствіе подготовки къ зимовкѣ, затягивается, и бабочки развиваются лишь въ одномъ поколѣніи. Также и у боярышницы, благодаря остановкѣ въ развитіи зимующей личинки, въ теченіе лѣта успѣваетъ развиться лишь одно поколѣніе, тогда какъ у близкаго къ ней вида капустницы (Pieris brassicae) развивается два поколѣнія. Но не только по біологическимъ особенностямъ, а также и по развитію яичниковъ въ стадіи личинки, боярышница занимаетъ промежуточное положеніе между семействомъ шелкопрядовъ (*Bombycidae*) и семействомъ бѣлянокъ (*Pieridae*), а также семействомъ *Nymphalidae*, куда относится родъ Vanessa.

У колечниковаго шелкопряда въ стадіи пронимфы заканчивается образованіе яйцевыхъ и питательныхъ камеръ.

У многоцвѣтницы (Vanessa polychloros) и у капустницы (Pieris brassicae) въ этотъ періодъ зародышевые элементы проходятъ лишь стадію *синапсисъ*. У боярышницы же въ стадіи пронимфы проходится *зона роста* яйцевыхъ и питательныхъ клѣтокъ (*Wachsthumszone*), т. е. наблюдается стадія промежуточная между стадіей развитія яичниковъ у колечниковаго шелкопряда и многоцвѣтницы.

Такъ какъ недоразвитіе яичекъ наблюдается у семействъ бабочекъ, стоящихъ болѣе низко сравнительно съ семействомъ шелкопрядовъ, то появленіе стадіи неполовозрѣлой крылатой особи у этихъ бабочекъ можно отнести къ проявленію у нихъ *біологическаго атавизма*.

Дѣйствительно, летъ неполовозрѣлыхъ особей многоцвѣтницы (Vanessa polychloros) и крушинницы (Gonopteryx rhamni), способныхъ продолжительное время оставаться въ недоразвитомъ состояніи и способныхъ питаться за этотъ періодъ, чрезвычайно напоминаютъ выходъ съ осени неполовозрѣлыхъ особей клоповъ (Eurygaster maura, Pyrrhocoris apterus и др.) или жуковъ (Bothynoderes punctiventris).

Это впечатлѣніе сходства неполовозрѣлой стадіи у группы бабочекъ съ такой же стадіей у указанныхъ представителей низ-

шихъ отрядовъ насѣкомыхъ особенно усиливается вслѣдствіе того, что мнѣ удалось какъ у бабочекъ, такъ и у жуковъ искусственно прервать періодъ пребыванія въ этой неполовозрѣлой стадіи. Опыты съ бабочками были поставлены въ 1906 году. Для опытовъ служили особи многоцвѣтницы пестрой (Vanessa polychloros L.) и крапивницы (Vanessa urticae L.), которыя подвергались откармливанію въ комнатѣ.

Опыты эти были уже мною описаны [1]) слѣдующимъ образомъ.

„26 мая 1906 года мною было пущено между двумя рамами на окнѣ, обращенномъ на южную сторону, двадцать свѣжихъ самокъ крапивницы. Для корма бабочкамъ были поставлены въ бутылкѣ съ водой цвѣтущія вѣтки одного изъ кустарниковъ, на которыхъ держались бабочки крапивницы въ природѣ. Цвѣтки мѣнялись каждый день. Бабочки все время охотно сосали изъ нихъ нектаръ.

При осмотрѣ 30 мая оказалось, что почти всѣ бабочки имѣли такой же потрепанный видъ, какъ и тѣ изъ пойманныхъ на волѣ, у которыхъ яичники были болѣе или менѣе развиты. Вскрытіе бабочекъ показало, что у 80% (16 бабочекъ) яички были явственно развиты, у 10% (2 бабочки) яичники только что начали развиваться и у 10% (2 бабочки) яичники оставались совершенно въ томъ же недоразвитомъ состояніи, какъ и у свѣжихъ бабочекъ. (Рис.) пойманныхъ на волѣ. Такимъ образомъ, оказалось, что бабочки крапивницы, выйдя изъ куколокъ съ недоразвитыми яичками, успѣваютъ, затѣмъ, въ главной своей массѣ развиться и дать слѣдующее поколѣніе.

Менѣе удачнымъ оказалось откармливаніе въ теченіе лѣта бабочекъ пестрой многоцвѣтницы. Изъ 20 бабочекъ-самокъ, помѣщенныхъ 5 іюня 1906 года между рамами и такъ же охотно питавшихся нектаромъ цвѣтовъ, по прошествіи пяти дней (10 іюня) только у одной бабочки можно было обнаружить начало роста яйцевыхъ трубочекъ.

Совсѣмъ иные результаты имѣло воспитаніе бабочекъ пестрой многоцвѣтницы осенью. Въ октябрѣ 1906 года мною было взято 20 бабочекъ пестрой многоцвѣтницы и нѣсколько экземпляровъ кра-

---

[1]) В. Поспѣловъ. „Діапаузы и ихъ значеніе въ жизни насѣкомыхъ“. Любитель Природы. Спб. 1908 г.

пивницы изъ сарая, гдѣ онѣ находились въ спячкѣ. Бабочки были постепенно переведены въ комнатную температуру, а затѣмъ помѣщены въ садкѣ на крышу термостата, причемъ въ садкѣ поддерживалась температура около 20—24° Р. Въ качествѣ корма бабочкамъ давалась на губкахъ перебродившая смѣсь пива съ медомъ и вода. Помѣщенныя въ высокую температуру бабочки сдѣлались очень подвижными и охотно сосали смѣсь пива съ медомъ. Въ особенности оживлялись онѣ въ солнечные дни, когда октябрьское солнце освѣщало садокъ съ тюлевой сѣткой; въ садкѣ въ это время поднималось усиленное порханіе.

По прошествіи 5 дней часть бабочекъ была вскрыта. Оказалось, что у вскрытыхъ самокъ началось развитіе яичекъ и усиленное отложеніе въ нихъ желтка. У самцовъ начали разбухать такъ называемыя придаточныя железки. Черезъ 10 дней всѣ вскрытыя самки оказались со зрѣлыми яичками, набитыми желткомъ. (Рис. 10-й).

Бабочки, перезимовавшія въ сараѣ, были внесены въ февралѣ 1907 года въ прохладную комнату при энтомологической станціи, гдѣ сперва были выдержаны при открытомъ окнѣ въ температурѣ 0° Р., затѣмъ были помѣщены на нѣсколько дней въ температуру +5° Р. и, наконецъ, оставлены на окнѣ этой комнаты при температурѣ +10° Р.

Затѣмъ часть бабочекъ изъ этой комнаты была переведена въ болѣе теплую комнату (при температурѣ +14° Р.) и, наконецъ, помѣщена на термостатъ (при температурѣ +20° до +22° Р)., гдѣ съ этими бабочками былъ повторенъ опытъ откармливанія пивомъ съ медомъ. Результатъ получился тотъ же, что и въ октябрѣ, съ тѣмъ лишь различіемъ, что развитіе яичекъ у бабочекъ шло въ это время еще болѣе ускореннымъ темпомъ, нежели осенью.

Бабочки, оставшіяся на окнѣ при температурѣ +10° Р., съ наступленіемъ ясной солнечной погоды, въ свою очередь стали подвижны. Вскрытіе этихъ бабочекъ, черезъ 10 дней послѣ помѣщенія ихъ на окно комнаты при температурѣ +10° Р., показало, что и у этихъ бабочекъ начиналось развитіе яичекъ".

Такимъ образомъ въ теченіе лѣта вызвать созрѣваніе яичекъ у многоцвѣтницы оказалось труднѣе, чѣмъ у крапивницы. Осенью вызвать развитіе яичекъ оказалось легче, а весной слѣдующаго года

развитіе яичекъ началось у бабочекъ помимо моего вмѣшательства, при сравнительно низкой темтературѣ. Въ природѣ созрѣваніе яичекъ у самокъ пестрой многоцвѣтницы начинается лишь послѣ зимовки бабочекъ—весною слѣдующаго года. Если поймать какую-нибудь изъ перезимовавшихъ бабочекъ—самокъ пестрой многоцвѣтницы въ теплый апрѣльскій день, то ея брюшко окажется переполненнымъ яйцевыми трубочками съ болѣе или менѣе созрѣвшими яичками (Рис. 10-й). Вскорѣ затѣмъ бабочки складываютъ яички и умираютъ, а съ іюня уже начинается летъ бабочекъ многоцвѣтницы слѣдующей генераціи. Во весь лѣтній періодъ,—вплоть до зимовки—вновь вылетѣвшія самки пестрой многоцвѣтницы остаются неполовозрѣлыми.

У крапивницы также наблюдается постоянный вылетъ крылатыхъ особей съ несозрѣвшими яичками. Однако, въ отличіе отъ многоцвѣтницы, свѣже вышедшія изъ куколокъ особи крапивницы въ главной своей массѣ не долго остаются недоразвитыми. Бабочки эти начинаютъ созрѣвать и спариваются, показателемъ чего является порча рисунка на ихъ крыльяхъ. Явленіе это мнѣ пришлось наблюдать въ Каневскомъ уѣздѣ въ 1906 году. Въ концѣ мая мнѣ бросилось въ глаза различіе между особями бабочки крапивницы, которыя вились въ большомъ количествѣ кругомъ цвѣтущихъ кустарниковъ. Часть этихъ особей была съ совершенно свѣжимъ, непотертымъ рисункомъ на крыльяхъ, тогда какъ у другой части крылышки оказались уже нѣсколько потертыми. Вскрытіе показало, что свѣжія бабочки-самки имѣли недоразвитые яичники, тогда какъ у потертыхъ экземпляровъ яичники находились на различныхъ ступеняхъ развитія.

Вышеприведенные опыты откармливанія бабочекъ пестрой многоцвѣтницы съ цѣлью вызвать у нея развитіе яичекъ показали, что дѣйствительно недоразвитіе яичекъ у бабочекъ является временнымъ состояніемъ, продолжительность котораго въ природѣ опредѣляется періодомъ зимовки. Въ искусственныхъ же условіяхъ удается сократить этотъ періодъ и вызвать созрѣваніе яичекъ еще съ осени.

Въ этомъ отношеніи результаты опытовъ съ пестрой многоцвѣтницей вполнѣ совпадаютъ съ результатами опытовъ, которые были мною произведены съ однимъ изъ представителей отряда

жуковъ—съ свекловичнымъ долгоносикомъ (Bothynoderes punctiventris Germ.).

Какъ мы видѣли, свекловичный долгоносикъ, какъ и большинство представителей сем. долгоносиковъ (*Curculionidae*), выходитъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками. Въ такомъ видѣ свекловичный долгоносикъ остается на зимовку и лишь весной слѣдующаго года у него начинается созрѣваніе яичекъ. Такимъ образомъ, по типу развитія свекловичный долгоносикъ подходитъ къ пестрой многоцвѣтницѣ. У этого вида оказалось столь же легко, какъ и у пестрой многоцвѣтницы, вызвать въ теченіе осени созрѣваніе яичекъ

Обычно, при комнатной температурѣ въ $+12^0$ до $+14^0$ R. свекловичный долгоносикъ въ теченіе осени и зимы остается недоразвитымъ въ половомъ отношеніи и все время отличается чрезвычайной вялостью: сидитъ, зарывшись въ землѣ, и почти не притрогивается къ пищѣ.

Но картина сразу мѣняется, если помѣстить жуковъ въ теплое помѣщеніе съ увлажняемой почвой и поддерживать температуру этого помѣщенія между $+18^0$ R. и $+20^0$ R.

Такой опытъ былъ произведенъ мною осенью (25-го октября 1905 г.[1]), при чемъ оказалось, что жуки послѣ первой же ночи сдѣлались очень подвижными и съ жадностью начали ѣсть листочки свеклы. Вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ показали вскрытія, у жуковъ началось созрѣваніе яичекъ. 8-го ноября наблюдалось спариваніе жуковъ, а 9-го ноября наблюдалась кладка яичекъ.

Такимъ образомъ, высказанное выше соображеніе о филогенетической близости бабочекъ, обычно вылетающихъ съ недоразвитыми яичками, къ представителямъ низшихъ отрядовъ насѣкомыхъ—находитъ себѣ подтвержденіе въ полной аналогіи результатовъ воспитанія въ искусственныхъ условіяхъ незрѣлыхъ особей бабочки пестрой многоцвѣтницы и жука свекловичнаго долгоносика.

Поэтому, и вылетъ бабочекъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками можно свести къ одному изъ проявленій атавизма—къ

---

[1]) В. Поспѣловъ. Свекловичный долгоносикъ (Bothynoderes punctiventris Germ.) и мѣры борьбы съ нимъ. Спб. 1906 г. Изданіе Департамента Земледѣлія.

остановкѣ на томъ способѣ развитія, который унаслѣдованъ отрядомъ бабочекъ отъ низшихъ насѣкомыхъ. Въ болѣе молодой группѣ бабочекъ—у сем. *шелкопрядовъ*—это проявленіе атавизма сглаживается и взамѣнъ его выступаетъ новый способъ развитія—созрѣваніе яичниковъ еще въ куколочной стадіи.

Но одного этого объясненія еще недостаточно. Если бы стадія неполовозрѣлой крылатой формы наблюдалась у какой-нибудь цѣльной группы, то можно было бы удовлетвориться указаніемъ на филогенетическую близость этой группы къ низшимъ отрядамъ насѣкомыхъ. На самомъ же дѣлѣ оказывается, что лишь въ родѣ Vanessa наблюдается выходъ изъ куколокъ самокъ постоянно съ несозрѣвшими яичками, тогда какъ въ томъ же семействѣ (*Nymphalidae*) виды Apatura ilia и Argynnis paphia выходятъ изъ куколокъ съ развитыми яичками.

Въ другихъ случаяхъ, различіе въ степени созрѣванія яичекъ наблюдается у одного и того же вида, но въ различныхъ поколѣніяхъ. Такъ, у лугового мотылька (Eurycreon sticticalis), озимой совки (Agrotis segetum), зимового бражника (Macroglossa stellatarum), мертвой головы (Acherontia atropos) и вьюнковаго бражника (Sphinx convolvuli) недоразвитіе яичекъ наблюдается во второмъ поколѣніи.

По отношенію къ мертвой головѣ и вьюнковому бражнику это явленіе уже давно извѣстно [1]).

Штандфуссъ и Эндерлейнъ, какъ уже было сказано, считаютъ возможнымъ объяснить недоразвитіе яичекъ у этихъ видовъ дѣйствіемъ повышенной температуры.

Зейцъ [2]) ставитъ это явленіе въ связь съ зимовкой и предполагаетъ, что такимъ образомъ избѣгается вѣроятная гибель потомства этихъ бабочекъ, которое не имѣло бы возможности столько времени питаться, чтобы достигнуть возраста, въ которомъ бы оно могло перенести зимовку.

---

[1]) Ochsenheimer. Schmetterlinge v. Europa. Bd. 2. Landois. 10 Jahresbericht Westfäl. Prov. Ver. 1884. (Цитировано по Зейцу).

[2]) A. Seitz. Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. (Zoologische Jahrbücher. Abth. Systematik. 1894.

Въ южной Европѣ, по Зейцу, иногда наблюдается развитіе запоздалыхъ выводковъ мертвой головы, которыя въ такихъ случаяхъ и гибнутъ.

Этотъ случай Зейцъ называетъ *„ошибкой инстинкта“*.

Въ объясненіи Зейца уже намѣчается ключъ къ пониманію временныхъ задержекъ въ развитіи, являющихся приспособленіемъ къ переживанію въ покоящемся состояніи періодовъ, неблагопріятныхъ для активной жизни вида. Этому явленію въ послѣднее время дано общее названіе *„діапаузъ“*.

Діапаузами называются временныя остановки въ индивидуальномъ развитіи насѣкомыхъ, сопровождающіяся прекращеніемъ роста и пониженіемъ проявленій жизненной энергіи насѣкомыхъ. Насѣкомое въ состояніи діапаузы впадаетъ въ своего рода спячку, которая можетъ длиться до нѣсколькихъ лѣтъ [1]).

Явленія спячки у насѣкомыхъ были извѣстны еще Ратцебургу, который объяснялъ растянутость развитія на 3 года у одного изъ видовъ пилильщиковъ (Lyda stellata Christ.) задержкой его въ стадіи личинки, остающейся въ состояніи покоя въ землѣ въ теченіе двухъ лѣтъ. Это состояніе покоя Ратцебургомъ было опредѣлено подъ именемъ *„Ueberliegen“*.

Первую сводку случаевъ задержки насѣкомыхъ на различныхъ ступеняхъ ихъ развитія сдѣлалъ И. Я. Шевыревъ (1899) [2]), который сгруппировалъ эти явленія подъ именемъ *„состоянія продолжительнаго покоя“*.

Между прочимъ Шевыревъ отмѣчаетъ особое состояніе продолжительнаго покоя куколокъ подъ именемъ *„воспроизводительнаго покоя“* на томъ основаніи, что задержка въ стадіи куколки оттягиваетъ появленіе на свѣтъ половой крылатой стадіи.

Названіе *діапаузъ* для временныхъ остановокъ въ индивидуальномъ развитіи насѣкомыхъ было дано Эннеги [3]) въ 1904 году Самый терминъ *„діапауза“* заимствованъ Эннеги отъ одной изъ

---

[1]) В. Поспѣловъ. Діапаузы и ихъ значеніе въ жизни насѣкомыхъ. Любитель природы. 1907. Спб.

[2]) И. Я. Шевыревъ. Полезныя и вредныя животныя (особенно насѣкомыя) въ сельскомъ хозяйствѣ. Спб. 1900 г.

[3]) Henneguy. Les insectes. Paris. 1904.

стадій эмбріональнаго развитія и былъ распространенъ имъ на слѣдующія стадіи развитія насѣкомыхъ—личиночную и куколочную. Такимъ образомъ, Эннеги отличилъ три вида *діапаузъ—эмбріональную, личиночную* и *куколочную*.

Опираясь на тотъ фактъ, что многія насѣкомыя задерживаются на продолжительное время и въ имагинальной стадіи, И. Я. Шевыревъ [1]) (1905 г.) добавилъ къ этимъ тремъ видамъ діапаузъ еще діапаузу взрослаго насѣкомаго, которую предложилъ, слѣдуя терминологіи Эннеги, назвать *имагинальной діапаузой*.

Описанные мною случаи продолжительнаго лета бабочекъ многоцвѣтницъ, очевидно, подходятъ подъ понятіе имагинальной діапаузы, на что мною было указано (1907 г.) въ статьѣ: „Діапаузы и ихъ значеніе въ жизни насѣкомыхъ" [2]). Вмѣстѣ съ тѣмъ получило объясненіе и казавшееся загадочнымъ явленіе временнаго недоразвитія яичекъ у многихъ насѣкомыхъ.

Сопоставляя извѣстные мнѣ случаи продолжительнаго пребыванія насѣкомыхъ въ стадіи крылатой формы, я пришелъ къ выводу, что имагинальная діапауза наблюдается лишь у тѣхъ видовъ, которые выходятъ изъ куколокъ съ недоразвитыми органами размноженія. Соотвѣтственно съ этимъ мною было дано опредѣленіе имагинальной діапаузы, какъ *„остановки* въ развитіи взрослыхъ особей (imagines), вышедшихъ изъ куколокъ *съ недоразвитыми органами размноженія*". Такимъ образомъ, въ опредѣленіе понятія *имагинальной діапаузы* мною былъ введенъ признакъ незаконченности развитія, необходимой для сближенія имагинальной діапаузы съ другими видами діапаузъ—эмбріональной, личиночной и куколочной, которыя, согласно съ опредѣленіемъ Эннеги, представляютъ „остановки въ онтогенетическомъ развитіи животнаго отъ момента оплодотворенія яйца до взрослаго возраста".

Дѣйствительно, вся индивидуальная жизнь насѣкомаго сводится къ постепенному развитію половозрѣлой особи. Стадіи: эмбріональная, личиночная и куколочная представляютъ собою по-

---

[1]) Протоколы засѣданій Русскаго Энт. О—ва за 1905 годъ. Труды Русскаго Энтомологическаго Общества. Т. XXXVIII, 1908 г.

[2]) В. Поспѣловъ. Діапаузы и ихъ значеніе въ жизни насѣкомыхъ. Любит. природы 1907 г.

слѣдовательные этапы этого развитія, которое и заканчивается съ появленіемъ половозрѣлой формы. Но моментъ наступленія половой зрѣлости не всегда совпадаетъ съ выходомъ изъ куколки крылатой особи. Мы уже видѣли, что у многихъ насѣкомыхъ съ неполнымъ превращеніемъ крылатыя формы выходятъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками и лишь въ стадіи imago идетъ у нихъ созрѣваніе яичекъ. То же явленіе наблюдается у многихъ жуковъ, напр. въ семействѣ долгоносиковъ (*Curculionidae*), а также у нѣкоторыхъ бабочекъ, изъ группы снабженныхъ сосательнымъ хоботкомъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ начало имагинальной стадіи представляетъ собою послѣдній этапъ постъ-эмбріональнаго развитія и къ этому лишь періоду можетъ быть пріурочена имагинальная діапауза.

У бабочекъ изъ сем. шелкопрядовъ, снабженныхъ рудиментарнымъ хоботкомъ, и выходящихъ изъ куколокъ съ вполнѣ созрѣвшими яичками, періодъ созрѣванія яицъ входитъ въ стадію куколки. Это втягиваніе внутрь стадіи куколки цѣлаго перваго періода крылатой стадіи является новымъ доказательствомъ болѣе высокаго филогенетическаго положенія семейства шелкопрядовъ, сравнительно съ дневными бабочками [1]).

Благодаря полной законченности въ подготовкѣ къ половой дѣятельности, бабочки изъ сем. шелкопрядовъ не нуждаются въ значительной продолжительности имагинальной стадіи для выполненія функцій размноженія, свойственныхъ этой стадіи. Поэтому у представителей этого семейства крылатая стадія обыкновенно является короткой. Бабочки, обремененныя зрѣлыми яичками, вскорѣ по выходѣ изъ куколокъ, приступаютъ къ спариванію и откладкѣ яицъ, послѣ чего въ непродолжительномъ времени умираютъ.

Приведенная мною въ заголовкѣ работы цитата изъ Эннеги относительно кратковременности имагинальной стадіи большинства

---

[1]) Понятіе о постъ-эмбріональномъ развитіи, какъ о періодѣ подготовки къ половозрѣлому состоянію особи и о перестановкѣ признаковъ, характерныхъ для отдѣльныхъ стадій развитія, было изложено проф. А. Н. Сѣверцовымъ въ докладѣ Кіевскому О—ву Естествоиспытателей въ 1908 году.

бабочекъ всего больше относится къ представителямъ сем. *шелкопрядовъ* (*Bombycidae*). Въ этомъ семействѣ совершенно не наблюдается случаевъ имагинальной діапаузы. Зато сильно распространены случаи эмбріональной, личиночной и куколочной діапаузъ.

Какъ разъ наиболѣе продолжительныя задержки въ стадіи куколки извѣстны въ сем. шелкопрядовъ. Такъ, по Штандфуссу [1]) до 75% бабочки терновой сатурніи (Saturnia spini Schiff) вылетаютъ лишь послѣ многократной зимовки куколокъ. Кустарный шелкопрядъ (Bombyx lanestris L.) проводитъ въ стадіи куколки отъ 4 до 8 зимъ.

Названіе „*воспроизводительнаго покоя*“, данное Шевыревымъ для куколочной діапаузы, именно и подходитъ къ діапаузѣ куколокъ въ сем. *шелкопрядовъ*, гдѣ съ наступленіемъ крылатой стадіи воспроизводительный покой неизбѣжно смѣняется активной половой дѣятельностью.

У дневныхъ бабочекъ первый періодъ крылатой стадіи соотвѣтствуетъ не зрѣлому, а юношескому возрасту, когда нервная система, органы чувствъ, движенія, пищеваренія и наружная форма достигли уже своего окончательнаго развитія, а органы размноженія, жировое тѣло и трахейная система остаются еще въ стадіи, свойственной личинкѣ или куколкѣ.

Эта стадія заслуживаетъ быть выдѣленной какъ *юная* (неполовозрѣлая) стадія крылатой формы у бабочекъ.

Значеніе этой стадіи усиливается всего болѣе тѣмъ обстоятельствомъ, что именно на этой стадіи у бабочекъ рода Vanessa, а равнымъ образомъ у бабочекъ изъ семейства бражниковъ (*Sphingidae*) и происходитъ остановка въ развитіи, опредѣляемая подъ именемъ *имагинальной діапаузы*.

Описанный выше случай имагинальной діапаузы у пестрой многоцвѣтницы ясно указываетъ, что недоразвитіе яичекъ у этого вида—дѣло временное. По окончаніи періода зимовки или при искусственномъ перерывѣ діапаузы среди зимовки, яички у этого вида начинаютъ созрѣвать. Такимъ образомъ, здѣсь ясно, что недоразвитіе яичекъ длится ровно столько же, сколько періодъ діа-

---

[1]) M. Standfuss. Handbuch der paläarktischen Gross-Schmetterlinge. Jena. 1896.

паузы и это недоразвитіе составляетъ одинъ изъ самыхъ существенныхъ морфологическихъ признаковъ состоянія діапаузы.

Въ другихъ случаяхъ, напр. у озимой совки и лугового мотылька, связь недоразвитія яичекъ съ діапаузой не представляется столь же ясной. Бабочки обоихъ видовъ въ жаркіе засушливые годы летаютъ до конца лѣта, оставаясь неполовозрѣлыми, подобно самкамъ многоцвѣтницы, но случаевъ зимовки неполовозрѣлыхъ самокъ у этихъ видовъ не наблюдается.

Бабочки, смотря по метеорологическимъ условіямъ, или созрѣваютъ, до конца лѣта и складываютъ яички, или вымираютъ, не оставивши потомства. Эта зависимость развитія яичекъ у лугового мотылька отъ метеорологическихъ условій наблюдалась мною въ 1901-мъ и 1902 годахъ. Оба эти года отличались въ средней Россіи необычайно жаркимъ и сухимъ лѣтомъ. Въ томъ и другомъ году наблюдался летъ самокъ лугового мотылька въ первомъ поколѣніи съ развитыми яичками, а во второмъ поколѣніи—съ несозрѣвшими яичками. Бабочки второго поколѣнія, за рѣдкими исключеніями, оставались безплодными до конца лѣта и вымирали, не оставивши потомства. Поддержаніе вида могло быть достигнуто лишь тѣми особями, которыя въ стадіи личинки еще въ первомъ поколѣніи впадали въ состояніе діапаузы и перезимовывали въ своихъ шелковистыхъ коконахъ въ землѣ [1]), или тѣми особями которыя выходили изъ яичекъ, сложенныхъ въ ничтожномъ количествѣ бабочками второго поколѣнія.

Наоборотъ, въ Таврической губерніи лѣто 1901 года отличалось обиліемъ дождей, которые прошли въ іюнѣ и въ іюлѣ во всей Таврической губ.

Въ связи съ этимъ бабочки второго поколѣнія лугового мотылька оказались способными къ кладкѣ яицъ и произвели колоссальное количество потомства, которое опустошило поля и луга [2]).

Зависимость развитія второго поколѣнія гусеницъ лугового мотылька отъ влажности можно было наблюдать въ 1909 году въ

---

[1]) В. Поспѣловъ. Діапаузы и ихъ значеніе въ жизни насѣкомыхъ. Любитель Природы. 1908 г.

[2]) С. Мокржецкій. Луговой мотылекъ. 1902 г. Спб.

Кіевской губерніи. Второе поколѣніе бабочекъ лугового мотылька отродилось въ этомъ году въ значительномъ количествѣ.

Періодъ куколочной стадіи совпалъ съ дождливой погодой и это не замедлило отразиться на томъ, что среди вылетѣвшихъ бабочекъ оказался значительный процентъ особей, у которыхъ яичники оказались въ періодѣ созрѣванія. Поэтому, основываясь на вскрытіяхъ самокъ, можно было ожидать отрожденія значительнаго количества гусеницъ второго поколѣнія. Дѣйствительность, однако не оправдала этого предположенія.

Періодъ лета бабочекъ совпалъ съ жаркой сухой погодой, которая оказала угнетающее вліяніе на способность бабочекъ къ созрѣванію. Въ природѣ совершенно не удалось констатировать кладки бабочками яичекъ: бабочки вымирали, не будучи въ состояніи созрѣть.

Однако, въ лабораторіи бабочки безпрепятственно созрѣвали и откладывали нормальныя яички, изъ которыхъ удалось получить второе поколѣніе здоровыхъ гусеницъ, перелинявшихъ четыре раза и оставшихся на зимовку въ коконахъ [1]).

Ту же зависимость отъ метеорологическихъ условій обнаруживаетъ и озимая совка, у которой, какъ уже было описано (стр. 197), въ зависимости отъ пониженія или повышенія температуры въ періодъ развитія куколки, то удлиняется, то укорачивается стадія куколки и въ связи съ этимъ бабочки выходятъ то съ болѣе или менѣе развитыми, то съ недоразвитыми яичками.

Зависимость степени плодовитости отъ метеорологическихъ и біологическихъ условій, которую приходится констатировать у лугового мотылька и у озимой совки, имѣетъ много аналогій съ фактами, установленными въ жизни тлей (сем. *Aphidae*).

Такъ, у виноградной филлоксеры (Phylloxera vastatrix Planchon) наблюдается постепенная атрофія части яйцевыхъ трубочекъ у поколѣній, появляющихся одно за другимъ въ теченіе лѣта. У весенней самки основательницы имѣется 50 яйцевыхъ трубочекъ, а у поколѣнія, развивающагося въ августѣ, на каждой сторонѣ

[1]) В. Поспѣловъ. Вредители полеводства въ Кіевской губ. по наблюденіямъ Кіевской Энтомологической станціи въ 1909 году. Вѣстникъ Сах. Промышленности. 1901 г. № 7-й и 8-й.

яичника остается лишь по 3 яйцевыхъ трубочки. Крайней степени редукціи достигаетъ яичникъ у оплодотворяемой самки виноградной филлоксеры у которой имѣется двѣ яйцевыя трубочки, при чемъ изъ нихъ функціонируетъ лишь одна.

У тлей Chermes abietis степень развитія яичекъ у особей, выходящихъ лѣтомъ изъ галловъ, является неодинаковой. Здѣсь дѣло сводится уже не къ редукціи числа яйцевыхъ трубочекъ, а къ недостаточному созрѣванію яичекъ. Мордвилко, подобно Штандфуссу, объясняетъ этотъ случай преждевременнымъ выходомъ крылатыхъ особей изъ галловъ.

Въ описаномъ выше случаѣ у особей виноградной филлоксеры, развивающихся въ срединѣ лѣта, идетъ непрерывная цѣпь поколѣній до осени. Только степень плодовитости, начиная съ жаркаго лѣтняго періода, уменьшается. Въ другихъ случаяхъ тли иначе реагируютъ на дѣйствіе высокой температуры: онѣ въ срединѣ лѣта впадаютъ въ состояніе спячки (діапаузы). Таковы напр. тли Chaitophorus aceris и testudinatus, по Мордвилко (1897 г.). Во всѣхъ этихъ случаяхъ пониженіе плодовитости идетъ постепенно отъ основного весенняго поколѣнія къ осеннему обоеполому поколѣнію.

Но существуетъ еще случай, когда именно осеннее обоеполое поколѣніе является безплоднымъ. Это—случай развитія пихтоваго хермеса ((Chermes piceae Ratz.) по Нюсслину и Бернеру[1]).

Въ этомъ случаѣ появленіе безплоднаго поколѣнія, очевидно, свидѣтельствуетъ о незаконченности приспособленія вида къ тѣмъ біологическимъ условіямъ, въ которыхъ проходитъ его развитіе въ современный періодъ. У пихтоваго хермеса существуютъ при параллельные ряда: A) *моногенетическій* безъ переселенія, B) *бигенетическій* безъ переселенія и C) *три*—или *тетрагенетическій* циклъ съ переселеніемъ. Родоначальницей всѣхъ трехъ цикловъ является партеногенетическая самка (*Exulans* I генераціи по Нюсслину или *Hiemalis—Mutter* по Бёрнеру), которая развивается весной, послѣ трехъ весеннихъ линекъ, изъ перезимовавшей личинки (*Beharrungslarve* по Нюсслину или *Hiemalis Junglarve* по Бёрнеру). Партеногенетическая самка I генераціи кладетъ яйца, изъ которыхъ

---

[1]) l. c.

развиваются личинки, позднѣе раздѣляющіяся на три группы. Часть личинокъ (циклъ А.)—главнымъ образомъ тѣ личинки, которыя сидятъ по оси майскаго побѣга, въ первомъ же возрастѣ впадаютъ въ состояніе діапаузы (*Latenzlarve* по Нюсслину). Личинки эти одѣваются хитиновымъ панцыремъ и восковымъ пушкомъ, перестаютъ принимать пищу и въ такомъ состояніи остаются въ теченіе одиннадцати мѣсяцевъ. Въ началѣ слѣдующей весны онѣ пробуждаются изъ состоянія діапаузы и созрѣваютъ, превращаясь въ партеногенетическихъ самокъ, подобныхъ произведшей ихъ матери.

Другая часть личинокъ (циклъ В.) продолжаетъ развиваться безъ задержки и въ теченіе той же весны созрѣваетъ, превращаясь въ партеногенетическихъ самокъ (*Exulantes* II-го поколѣнія или *aestivales* по Бёрнеру). Эти самки снова кладутъ партеногенетическія яйца, изъ которыхъ развиваются личинки, остающіяся въ состояніи діапаузы въ теченіе 10 мѣсяцевъ—до весны слѣдующаго года.

Наконецъ, изъ третьей группы личинокъ (циклъ С.) развиваются партеногенетическія самки—плодоноски (*Sexuparae* II генераціи), которыя производятъ самцовъ и самокъ (III генераціи). Однако, вышедшія вмѣстѣ съ самцами самки остаются безплодными и вовсе не откладываютъ яицъ. Такимъ образомъ третій циклъ (С) остается незамкнутымъ и приводитъ къ гибели часть генераціи пихтоваго хермеса. По выраженію Бёрнера: „Mit den Sexuales verliert sich bei uns die Biologie der Chermes piceae in ein Nichts“.

Причиной безплодія половыхъ самокъ Нюсслинъ считаетъ тѣ измѣненія, которымъ подверглись лѣтнія поколѣнія (*Exulans* и *Sexupara*) тлей, переселившихся на пихту. Половое поколѣніе, которое должно было дать начало поколѣніямъ переселенцевъ хермесовъ, снова возвращающихся на ель, здѣсь постепенно становится безплоднымъ и такимъ образомъ пихтовый хермесъ является все болѣе и болѣе прикрѣпленнымъ къ пихтѣ. Въ настоящее время половое поколѣніе у пихтоваго хермеса совершенно не имѣетъ значенія въ дѣлѣ сохраненія вида и является лишь пережиткомъ прошлаго—біологическимъ атавизмомъ (*Biologisches Rudiment* по Нюсслину).

Такимъ же біологическимъ атавизмомъ является и неполовозрѣлая стадія крылатыхъ формъ у бабочекъ, при чемъ степень при-

способленности этой стадіи къ современнымъ біологическимъ условіямъ для развитія въ средней Европѣ является различной.

У однихъ видовъ эта неполовозрѣлая стадія является постоянной стадіей развитія. Стадія эта или бываетъ кратковременной и смѣняется вскорѣ послѣ выхода изъ куколки половозрѣлой стадіей, или эта стадія длится въ теченіе долгаго періода и переходитъ въ половозрѣлую стадію лишь послѣ періода зимовки.

Къ первой группѣ принадлежатъ крапивница (Vanessa urticae) и другіе виды рода Vanessa, развивающіеся въ нѣсколькихъ поколѣніяхъ.

Ко второй группѣ принадлежатъ пестрая многоцвѣтница (Vanessa polychloros) и другія многоцвѣтницы, имѣющія лишь одно поколѣніе въ годъ (Vanessa io и Vanessa antiopa).

У другихъ видовъ эта атавистическая стадія не является приспособленной къ современнымъ условіямъ существованія въ средней полосѣ Европы. Сюда относятся случаи недоразвитія яичекъ у мертвой головы (Acherontia atropos), лугового мотылька (Eurycreon sticticalis) и озимой совки (Agrotis segetum).

Видъ Acherontia atropos акклиматизировался въ южной Европѣ, откуда онъ періодически залетаетъ и въ среднюю Европу. Однако, въ средней Европѣ при нормальныхъ условіяхъ этотъ видъ размножаться не можетъ. Обыкновенно въ концѣ лѣта гусеницы Acherontia atropos окукливаются. Часть куколокъ остается зимовать, а изъ другой части куколокъ той же осенью вылетаютъ бабочки, всегда съ недоразвитыми яичками.

По Пабсту[1]), въ нѣкоторыхъ случаяхъ яичники даже совершенно редуцируются у мертвой головы.

Въ южной Европѣ самки осенней генераціи также обычно бываютъ безплодными. Хотя нѣкоторыми авторами (Зейцъ) и описывается развитіе запоздалыхъ выводковъ мертвой головы, но обыкновенно эти выводки гибнутъ. Нормальнаго развитія достигаютъ лишь яичники у самокъ, которыя вылетаютъ весной изъ перезимовавшихъ куколокъ.

---

[1]) Pabst. Die Heimat, das Verbreitungsgebiet und die Entwickelungsgeschichte von Acherontia atropos L. Ent. Jahrb. IV. 1895.

Такъ какъ по наблюденіямъ многихъ авторовъ [1]) куколки Acherontia atropos не выдерживаютъ зимовки на свободѣ, то Пабстъ приходитъ къ выводу, что размноженіе этого вида возможно лишь на югѣ Европы, гдѣ можетъ зимовать куколка.

Однако, другой наблюдатель,—Гауклеръ [2]) сообщаетъ, что при несуровыхъ зимахъ и въ средней Европѣ могутъ перезимовывать какъ куколки, такъ и особи, съ осени уже вышедшія изъ куколокъ. При такихъ условіяхъ развитіе Acherontia atropos, очевидно, совпадаетъ съ случаемъ развитія бражника зимоваго (Macroglossa stellatarum).

Такую же неприспособленность къ зимовкѣ, какая наблюдается по мнѣнію большинства изслѣдователей у Acherontia atropos, обнаруживаютъ и самки лугового мотылька (Eurycreon sticticalis) и озимой совки (Agrotis segetum), выходящія изъ куколокъ съ недоразвитыми органами размноженія.

Въ этихъ случаяхъ, подобно тлямъ Chermes piceae, самки вымираютъ, не оставивши потомства.

Неприспособленность Acherontia atropos къ развитію въ средней Европѣ объясняется ея недавнимъ залетомъ въ Европу изъ южныхъ подтропическихъ областей.

Можно допустить, что и оба интересующіе насъ вида: Agrotis segetum и въ особенности Phlyctaenodes sticticalis въ настоящее время еще переживаютъ періодъ приспособленія къ развитію въ средней и частью въ сѣверной Европѣ, куда они переселились изъ южныхъ подтропическихъ областей.

Распространеніе обоихъ видовъ идетъ далеко на югъ. Такъ, озимая совка (Agrotis segetum) на югѣ Палеарктической области, распространена въ Ферганской области, Самаркандской области, Туркестанѣ, Индіи, Афганистанѣ, Сиріи и въ Африкѣ [3]) (Наталь, Базутолендъ).

---

[1]) Nolcken I. H. W. Baron. Lepidopterologische Fauna von Estland, Livland, und Kurland.—Arb. d. Naturf. Ver. zu Riga. 1868.

[2]) Gauckler H. Häufiges Vorkommen von Acherontia atropos in der Umgebung von Karlsruhe i. B. im Jahre 1896. Illustr. Wochenschr. f. Entomologie. 1897.

[3]) Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the Britisch Museum, Vol. IV. Catalogue of the Noctuidae in the Collection of the Britisch Museum by sir George F. Hampson.

Луговой мотылекъ (Phlyctaenodes sticticalis) лишь въ извѣстные періоды размножается въ средней Россіи. Болѣе постояннымъ мѣстообитаніемъ его является южная Россія.

По Штаудингеру[1]), луговой мотылекъ встрѣчается въ Европѣ, кромѣ сѣверной ея части, въ Малой Азіи, Закавказьѣ, Тянь-Шанѣ, Сибири, на Амурѣ, Белуджистанѣ и въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣв. Америки.

При переселеніи изъ тропическнхъ областей на сѣверъ бабочки должны были приспособляться къ двумъ наиболѣе рѣзко выраженнымъ особенностямъ климата сѣверныхъ областей—къ суровой зимѣ и къ засушливому лѣту, не смѣняющемуся періодомъ теплыхъ дождей,—въ противоположность тропическимъ областямъ, гдѣ за лѣтнимъ періодомъ засухи слѣдуетъ осеннее оживленіе природы.

Неприспособленность къ суровой сѣверной зимѣ ясно выражается у обоихъ видовъ въ томъ, что они не зимуютъ въ стадіи imago, хотя въ нѣкоторые годы осенній летъ бабочекъ этихъ видовъ затягивается до наступленія холодовъ.

На особенности же лѣтняго засушливаго климата эти виды отвѣчаютъ, подобно Acherontia atropos и нѣкоторымъ видамъ тлей, впаденіемъ въ спячку и частичнымъ вылетомъ неполовозрѣлыхъ особей.

Мы уже видѣли, что у тлей поколѣнія съ подавленной плодовитостью могутъ замѣщаться поколѣніемъ, впадающимъ въ спячку на періодъ засухи. Подобнымъ же образомъ и у лугового мотылька (по моимъ наблюденіямъ въ 1902 г.) и у озимой совки (по наблюденіямъ Курдюмова въ 1908 году) поколѣніе бабочекъ, вылетѣвшихъ среди лѣта, можетъ замѣщаться предшествующимъ поколѣніемъ гусеницъ, впавшихъ въ діапаузу.

При этомъ происходитъ раздѣленіе особей одного выводка, изъ которыхъ часть задерживается въ стадіи гусеницы на все лѣто и зиму и, слѣдовательно, развивается въ одномъ поколѣніи, а другая часть вылетаетъ среди лѣта и такимъ образомъ пытается раз-

---

[1]) Catalog der Lepidopteren des Palaearctischen Faunengebietes. Staudinger und Rebel. Th. II, p. 58.

вить второе поколѣніе. Въ дождливые годы попытка эта оказывается удачной, въ засушливые же годы попытка эта оканчивается вымираніемъ безплодныхъ самокъ и такимъ образомъ приводитъ къ гибели значительное число особей даннаго вида—именно той части выводка, которая явилась преждевременно развившейся, сравнительно съ частью, оставшейся въ состояніи діапаузы, въ личиночной или куколочной стадіи и являющейся болѣе приспособленной къ переживанію въ періодъ засухи. Вылетъ недоразвитыхъ самокъ этого поколѣнія можетъ быть разсматриваемъ, какъ преждевременный перерывъ діапаузы гусеницъ.

Мы уже видѣли, что въ началѣ куколочной стадіи яичники озимой совки находятся еще на низкой ступени развитія. Естественно, что у этого вида какъ въ природѣ, такъ и въ условіяхъ температурныхъ опытовъ, сокращеніе куколочнаго періода вслѣдствіе дѣйствія повышенія температуры приводитъ къ вылету несозрѣвшихъ самокъ. Такимъ образомъ, дѣйствіе повышенной температуры, согласно съ схемой Штандфусса и Эндерлейна, можетъ быть сведено къ укороченію стадіи куколки.

Мы видѣли, однако, что явленіе выхода изъ куколокъ неполовозрѣлыхъ самокъ у лугового мотылька сводится не только къ остановкѣ развитія большей части яйцевыхъ трубочекъ на зонѣ образованія камеръ, но и къ дегенераціи тѣхъ яйцевыхъ камеръ, въ которыхъ уже начался процессъ питанія яйцевыхъ клѣтокъ на счетъ питательныхъ клѣтокъ.

Это выравниваніе яйцевыхъ камеръ сближаетъ явленіе недоразвитія яичекъ, наблюдающееся у лугового мотылька и озимой совки при развитіи ихъ въ повышенной температурѣ, съ явленіемъ недоразвитія яичекъ у пестрой многоцвѣтницы. Біологическое основаніе этого явленія въ обоихъ случаяхъ одинаково: недоразвитіе яичекъ является приспособленіемъ къ долговременному пребыванію въ стадіи крылатой формы—приспособленіемъ къ имагинальной діапаузѣ.

Но въ то время, какъ у многоцвѣтницы имагинальная стадія уже приспособлена къ долговременному переживанію не только въ теченіе лѣтняго періода, но и въ періодъ зимовки, имагинальная стадія у лугового мотылька еще не приспособилась къ зимовкѣ, почему стадія неполовозрѣлой крылатой формы у этого вида яв-

ляется лишь біологическимъ атавизмомъ, ведущимъ къ вымиранію особей, вылетѣвшихъ съ недоразвитыми яичками.

Другимъ органомъ, подвергающимся измѣненіямъ при недоразвитіи яичекъ, является жировое тѣло.

Еще Кено[1]) замѣтилъ, что у бабочекъ ночныхъ, съ короткой жизнью, складывающихъ яички вскорѣ послѣ выхода изъ куколки (Bombyx mori, Liparis dispar), жировое тѣло редуцировано. Но Кено не зналъ о переразвитіи жирового тѣла у бабочекъ, вылетающихъ съ несозрѣвшими яичками и обладающихъ способностью долго оставаться въ стадіи крылатой формы.

Связь эта была впервые отмѣчена мною въ 1901 году, когда мною было описано недоразвитіе яйцевыхъ трубокъ, совершенно тонувшихъ въ необыкновенно сильно развитомъ жировомъ тѣлѣ у самокъ лугового мотылька (Eurycreon sticticalis L.) второй генераціи.

Какъ уже было указано, въ 1903-мъ году былъ замѣченъ Г. А. Кожевниковымъ тотъ же фактъ недоразвитія яичекъ у малярійнаго комара, при чемъ авторомъ было высказано предположеніе, что сильное развитіе жирового тѣла, наблюдающееся въ концѣ лѣта у самокъ комаровъ, обусловливается ихъ подготовкой къ зимовкѣ.

Во многихъ случаяхъ періоды имагинальной діапаузы дѣйствительно совпадаютъ съ зимовкой, но у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ они приходятся и на лѣтнее время; поэтому жировое тѣло этимъ насѣкомымъ нужно не только на періодъ зимовки, но и на лѣтнее время.

Такъ, у бабочекъ многоцвѣтницъ (Vanessa polychloros L.) жировое тѣло въ теченіе лѣта и зимы, пока эти бабочки находятся въ состояніи діапаузы, служитъ для поддержки ихъ жизни, а затѣмъ, по окончаніи періода діапаузы, на счетъ того же жирового тѣла идетъ у самокъ питаніе созрѣвающихъ яицъ, а у самцовъ—питаніе развивающихся сперматозоидовъ и разрастаніе массивныхъ придаточныхъ железъ (рис. 12-й).

---

[1]) Cuenot. Etudes sur le sang et les glandes lymphatiques Arch. de Zool. expérim. et gener. 1891. T. IX.

Изъ вышеизложеннаго и становится понятнымъ, что недоразвитіе яичекъ у различныхъ видовъ бабочекъ сопровождается переразвитіемъ у нихъ жирового тѣла.

У бабочекъ лугового мотылька или у бабочекъ многоцвѣтницъ въ моментъ выхода ихъ изъ куколокъ вся полость брюшка биткомъ набита лопастями желтаго жирового тѣла, оплетенными вѣточками трахей, мельчайшія развѣтвленія которыхъ подходятъ къ каждой отдѣльной клѣткѣ.

Кромѣ сильнаго развитія лопастей, жировое тѣло бабочекъ, вылетающихъ съ недоразвитыми яичками, отличается еще отложеніемъ въ его клѣткахъ особыхъ запасныхъ веществъ въ видѣ продолговатыхъ кристаллоидныхъ тѣлецъ съ закругленными углами (рис. 42-й).

Отложеніе запасныхъ веществъ въ жировомъ тѣлѣ въ устойчивой формѣ кристаллоидныхъ тѣлецъ является однимъ изъ характерныхъ приспособленій къ долговременному пребыванію въ стадіи неполовозрѣлой крылатой формы, такъ какъ въ теченіе всего періода, пока длится эта стадія, въ жировомъ тѣлѣ сохраняются въ неизмѣненномъ видѣ и кристаллоидныя тѣльца.

4-я ГЛАВА.

Измѣненія жирового тѣла въ личиночной стадіи у чешуекрылыхъ.

Въ изложенной выше схемѣ взаимоотношенія между развитіемъ жирового тѣла и яичниковъ имѣется въ виду такъ называемое *„собственно жировое тѣло“*, т. е. та ткань, которая въ видѣ неправильныхъ лопастей, пронизанныхъ трахеями, оплетаетъ промежутки между различными внутренними органами и стѣнкой тѣла.

Кромѣ этой ткани въ тѣлѣ насѣкомыхъ имѣются еще и другія категоріи клѣтокъ, сходныхъ съ клѣтками жирового тѣла, но отличающихся отъ собственно жирового тѣла частью своимъ происхожденіемъ, частью физіологической ролью.

Веловейскій [1] (1886) объединилъ различныя категоріи жировыхъ клѣтокъ подъ общимъ именемъ *„кровяной ткани“* (*Blutgewebe*), къ которой онъ отнесъ *собственно жировое тѣло*, *кровяныя клѣтки*, *перикардіальныя клѣтки* и *эноциты*.

Но давая одно общее наименованіе этимъ категоріямъ клѣтокъ, Веловейскій считалъ нужнымъ оговориться, что онъ объединяетъ ихъ лишь съ физіологической точки зрѣнія.

Въ работахъ позднѣйшихъ авторовъ намѣчаются два теченія. Одни авторы (Граберъ [2]), Карнуа) [3]) пытаются установить

---

[1]) Wielowiejski. Ueber das Blutgewebe der Insekten. Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. XLIII.

[2]) Graber. Ueber die embryonale Anlage des Blut-und Fettgewebes der Insecten. Biol. Centrbl. Bd. XI.

[3]) Carnoy. La Cytodiérèse chez les Arthropodes. La Cellule. Vol. I. 1885.

генетическую связь отдѣльныхъ категорій жирового тѣла, другіе же авторы (Геймонсъ[1]) (1895), Кожевниковъ[2]) (1900) и Сусловъ[3]) (1906) находятъ необходимымъ выдѣлить изъ тканей, относящихся къ жировому тѣлу, эноциты, какъ образованія чисто эктодермическія.

Равнымъ образомъ и по физіологической роли перикардіальныя клѣтки и эноциты большинствомъ авторовъ выдѣляются въ особую категорію, отличную отъ собственно жирового тѣла.

По мнѣнію Ковалевскаго[4]), Бальбіани[5]), Метальникова[6]) и др., *перикардіальныя клѣтки* являются специфическимъ органомъ выдѣленія, при чемъ въ перикардіальныхъ клѣткахъ скопляются кислыя вещества, введенныя въ организмъ.

Кено въ работѣ 1891 года[7]) приписывалъ перикардіальнымъ клѣткамъ кроветворную функцію, но впослѣдствіи, подъ вліяніемъ работъ Ковалевскаго, отказался отъ этого взгляда (1896)[8]). Картины дѣленія перикардіальныхъ клѣтокъ, которыя видѣлъ Кено и которыя заставили его приписывать кроветворную функцію перикардіальнымъ клѣткамъ, приходилось наблюдать и мнѣ въ перикардіальныхъ клѣткахъ у гусеницъ боярышницы (A. crataegi) передъ линькой на 5-й возрастъ. На рис. 22-мъ

---

[1]) Heymons. Die Embryonalentwickelung von Dermapteren und Orthopteren unter besonderer Berücksichtigung der Keimblätterbildung. Jena. 1895.

[2]) Г. А. Кожевниковъ. Матеріалы по естественной исторіи пчелы. Извѣстія О—ва Любит. Естеств. Т. XCIX. 1900 г.

[3]) Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota). Труды Спб. О—ва Естествоиспыт. Т. XXXV. 1906 г.

[4]) A. O. Kowalewsky. Sur les organes excréteurs chez les arthropodes terrestres. Congrès International de Zoologie. I P. 1892.

[5]) Balbiani. Etudes bactériologiques sur les Arthropodes. Comptes rendus. T. CVIII. 1886.

[6]) С. И. Метальниковъ. О выдѣлительныхъ органахъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ. Извѣстія Акад. Наукъ. Спб. Т. IV. 1896 г.

[7]) L. Cuenot. Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. Arch. Zool. exper. et géner. 1891.

[8]) L. Cuenot. Études physiologiques sur les Orthoptères. Archives de Biologie. T. XIV. 1896.

изображена одна изъ такихъ стадій дѣленія перикардіальныхъ клѣтокъ, при чемъ внутри тѣла перикардіальной клѣтки видно скопленіе нѣсколькихъ ядеръ, повидимому, образовавшихся путемъ почкованія отъ материнскаго ядра перикардіальной клѣтки. На болѣе ранней стадіи развитія—въ моментъ 1-й линьки гусеницъ, мнѣ приходилось наблюдать и митозы внутри перикардіальныхъ клѣтокъ. Дочернія ядра скопляются у периферіи клѣтки, выпячивая здѣсь участокъ плазмы, какъ бы передъ выходомъ изъ тѣла клѣтки. Здѣсь же по сосѣдству всегда имѣются амебоциты, повидимому, вновь образовавшіеся. Являются ли образовавшіяся такимъ путемъ тѣльца типичными кровяными тѣльцами, или они служатъ лишь для размноженія перикардіальныхъ клѣтокъ, съ точностью сказать нельзя.

Въ началѣ куколочной стадіи перикардіальныя клѣтки, какъ это описалъ Метальниковъ, сильно разрастаются и получаютъ видъ многоклѣточной железы. Протоплазма перикардіальныхъ клѣтокъ мелко-зернистая. Зернышки красятся фуксиномъ и лихтъ-грюномъ. Кромѣ мелкихъ зеренъ, равномѣрно выполняющихъ тѣло клѣтки, имѣются еще сильно преломляющія свѣтъ сафранофильныя тѣльца, различной формы—отъ круглой до палочковидной. Въ периферическомъ отдѣлѣ клѣтки располагаются тѣсно лежащія рядомъ другъ съ другомъ вакуоли, которыя внутри клѣтки примыкаютъ къ щелевиднымъ пространствамъ (рис. 23-й). Въ концѣ куколочной стадіи сильно разросшіяся, наиболѣе удаленныя отъ сердца перикардіальныя клѣтки дегенерируютъ, при чемъ ядра ихъ подвергаются хроматолизу и въ видѣ сафранофильныхъ капель скопляются на мѣстѣ дегенерировавшихъ клѣтокъ.

У крылатыхъ особей колечниковаго шелкопряда сохраняется небольшое количество перикардіальныхъ клѣтокъ, которыя въ видѣ небольшихъ многоядерныхъ клѣтокъ располагаются непосредственно по бокамъ отъ сердца. По общему виду перикардіальныя клѣтки въ это время вполнѣ напоминаютъ личиночныя перикардіальныя клѣтки и въ нихъ такъ же, какъ и въ личиночныхъ перикардіальныхъ клѣткахъ, наблюдается процессъ почкованія ядеръ и отдѣленія амебоцитовъ.

Такъ какъ періодъ дегенераціи личиночныхъ перикардіальныхъ клѣтокъ совпадаетъ съ временемъ окончанія переустройства

кишечнаго канала и формировкой имагинальныхъ мальпигіевыхъ сосудовъ, то можно предположить, что разрастаніе перикардіальныхъ клѣтокъ и тѣ видоизмѣненія, которыя онѣ претерпѣваютъ въ началѣ куколочной стадіи, являются результатомъ усиленной выдѣлительной функціи этихъ клѣтокъ. Въ концѣ куколочной стадіи перикардіальныя клѣтки дегенерируютъ и отдаютъ въ полость тѣла поглощенныя ими переработанныя вещества, которыя уже выводятся обычнымъ путемъ—черезъ кишечникъ.

Другую категорію клѣтокъ кровяной ткани, по Веловейскому, составляютъ *эноциты*.

Клѣтки эти были впервые описаны Граберомъ (1872 г.) подъ именемъ *вставочныхъ клѣтокъ* (*Eingesprengte Zellen*). Граберъ вначалѣ считалъ изъ за железистыя клѣтки, а позднѣе (1891 г.) отнесъ ихъ къ молодой стадіи жирового тѣла.

Тѣ же крупныя клѣтки съ плотной плазмой описывались и другими авторами подъ различными названіями.

Тихомировъ (1882 г.) назвалъ эти клѣтки „*железистымъ тѣломъ*“. То же названіе сохранилъ за этими клѣтками А. А. Коротневъ (1885 г.). Пекарскій (1889 г.) назвалъ эти клѣтки „*перитрахеальными клѣтками*“, Версонъ (1891 г.) назвалъ ихъ „*гипостигмальными железами*“, а Караваевъ (1898 г.) —*субгиподермальными клѣтками*.

Тихомировъ впервые показалъ, что клѣтки железистаго тѣла происходятъ отъ эктодермы путемъ выклиниванія. Этотъ способъ подтвержденъ былъ и всѣми другими авторами, которые описывали подъ тѣмъ или инымъ названіемъ эти клѣтки.

Впервые подробное описаніе клѣтокъ железистаго тѣла у различныхъ насѣкомыхъ было дано Веловейскимъ, который назвалъ эти клѣтки „*эноцитами*“ потому, что плазма ихъ часто бываетъ окрашена въ винно-желтый цвѣтъ. Веловейскій отличалъ „*крупные эноциты*“, достигающіе до 0,07 мм. въ діаметрѣ и „*мелкіе эноциты*“. Крупные эноциты располагаются посегментно—группами, подвѣшенными на вѣточкахъ трахей. Эти эноциты имѣютъ большое ядро и желтоватую протоплазму, плотно набитую тонкими зернышками.

Мелкіе эноциты располагаются подъ гиподермой. Ни Вело-

вейскій, ни Пекарскій не высказали никакихъ предположеній о функціи эноцитовъ.

Версонъ и Биссонъ описали эноциты подъ именемъ *гипостигмальныхъ железъ* и приписали этимъ клѣткамъ выдѣлительную функцію. По этимъ авторамъ, гипостигмальныя железы приходятъ въ дѣятельное состояніе въ періоды линекъ, при чемъ ихъ выдѣленіе, состоящее изъ щавелевой или изъ мочевой кислоты, скопляется между гиподермой и кутикулой и служитъ для облегченія сбрасыванія старой кутикулы при линькѣ.

Караваевъ описалъ большіе эноциты подъ именемъ „*железистыхъ клѣтокъ*“, а малые эноциты—подъ именемъ „*субгиподермальныхъ клѣтокъ*“. Роль тѣхъ и другихъ клѣтокъ осталась Караваеву неизвѣстной.

Железистыя клѣтки, по Караваеву, дегенерируютъ во время гистолиза, субгиподермальныя же клѣтки остаются у куколки муравья подъ гиподермой по бокамъ брюшка до тѣхъ поръ, пока брюшко не отдѣлится отъ груди перетяжкой. Послѣ этого момента субгиподермальныя клѣтки исчезаютъ,—неизвѣстно куда.

Берлезе (1901 г.) приписываетъ эноцитамъ выдѣлительную функцію, которая проявляется въ стадіи куколки,—въ моментъ, когда прекращаютъ свою дѣятельность мальпигіевы сосуды. Эноциты, по Берлезе, размножаются въ началѣ куколочной стадіи, при чемъ вновь образовавшіеся эноциты свободно передвигаются въ полости тѣла посредствомъ амебовидныхъ движеній. У большинства насѣкомыхъ эноциты по Берлезе сохраняются въ стадіи куколки.

У нѣкоторыхъ же насѣкомыхъ Берлезе наблюдалъ дегенерацію эноцитовъ, при чемъ плазма эноцитовъ дѣлалась свѣтлой, вакуолистой, а ядро подвергалось хроматолизу.

Подобно Берлезе, Сусловъ (1906 г.) считаетъ эноциты выдѣлительными клѣтками, а зернышки внутри эноцитовъ—мочекислыми включеніями.

Дѣленія эноцитовъ Суслову не удалось наблюдать.

Первыя указанія на дѣленіе эноцитовъ въ куколочной стадіи и на происхожденіе *имагинальныхъ эноцитовъ* сдѣланы Г. А. Кожевниковымъ.

По Кожевникову, имагинальные эноциты у пчелы происходятъ, съ одной стороны, путемъ обособленія вновь отъ гиподермы, а съ другой стороны, путемъ размноженія особыхъ группъ клѣтокъ, напоминающихъ *„очаги кроветворенія“* Шеффера (1889). Хотя группы клѣтокъ, описанныя Кожевниковымъ, располагаются, подобно очагамъ кроветворенія, по бокамъ двухъ трахей (рис. 9-й табл. III. t), тѣмъ не менѣе по величинѣ и по строенію этихъ клѣтокъ Кожевниковъ относитъ эти клѣтки не къ лейкоцитамъ,—производнымъ matrix трахей, а къ эноцитамъ.

Процессъ дѣленія эноцитовъ особенно явственно описалъ Перецъ (1901 г.)[1]. По Перецу, у рыжаго муравья Lasius flavus крупные эноциты (100 μ.) въ началѣ куколочной стадіи дѣлятся прямымъ путемъ, давая начало большому количеству мелкихъ эноцитовъ (25 μ.). При дѣленіи отъ ядра эноцита отдѣляется меньшее—дочернее ядро, которое отходитъ къ периферіи клѣтки.

Здѣсь часть цитоплазмы, окружающая дочернее ядро, отдѣляется дугообразнымъ вырѣзомъ и освобождается въ видѣ дочерней клѣтки. Вновь получившіеся эноциты продолжаютъ дѣлиться прямымъ путемъ, при чемъ величина дочернихъ клѣтокъ доходитъ до 10 μ. Такимъ образомъ, по Перецу, получается особая категорія лейкоцитовъ, обладающихъ большой подвижностью и способныхъ проникать внутрь тканей.

Мнѣ пришлось наблюдать эноциты у чешуекрылыхъ съ момента выхода гусеницъ изъ яичекъ—въ теченіе личиночной, куколочной и въ нѣкоторыхъ случаяхъ—въ имагинальной стадіи.

По моимъ наблюденіямъ, ни къ железамъ, ни къ органамъ выдѣленія эноциты не имѣютъ отношенія. У только что вылупившихся изъ яйца гусеницъ непарнаго шелкопряда или боярышницы (рис. 24,—b и рис. 31,—7) эноциты располагаются рядомъ съ первичными мышечными пучками продольныхъ мускуловъ и по наружному виду, а также по отношенію къ красящимъ веществамъ очень напоминаютъ эти мышечные пучки въ поперечномъ разрѣзѣ. Лишь по звѣздообразно расходящимся прослойкамъ саркоплазмы, отходящимъ отъ ядра и разбивающимъ волокно на Конгеймовы

---

[1]) Perez. Sur les oenocytes de la Fourmi rousse. Bull. soc. Entom. France. 1901.

поля, можно отличить первичные мышечные пучки отъ эноцитовъ въ грудномъ отдѣлѣ гусеницъ.

Въ головѣ въ этотъ періодъ эноциты еще ближе напоминаютъ первичные мышечные пучки, благодаря болѣе слабому развитію въ головныхъ мускулахъ Конгеймовыхъ полей. Въ періодъ личиночной жизни эноциты сильно разрастаются. У взрослой гусеницы колечниковаго шелкопряда діаметръ ихъ доходитъ до 150 μ., тогда какъ по выходѣ гусеницъ изъ яйца эноциты имѣютъ всего лишь 15 μ. въ діаметрѣ.

Въ періоды линекъ эноциты приходятъ въ дѣятельное состояніе. Эноциты свободно перемѣщаются въ это время въ полости тѣла, при чемъ они сильно вытягиваются въ длину, въ протоплазмѣ ихъ обнаруживаются крупныя зернышки, а ядро дѣлается лопастнымъ и, переполняясь жидкостью, растекается по клѣточному тѣлу и отдѣляетъ отъ себя дочернія ядра. Участки ядра, отдѣлившіеся отъ материнскаго ядра, окружаются слоемъ зернистой плазмы и даютъ начало зернистымъ амебоцитамъ по схемѣ, напоминающей описаніе, данное Перецомъ.

Подобнымъ же образомъ—по схемѣ Переца,—размножаются эноциты и въ стадіи куколки. При этомъ эноциты перемѣщаются подъ гиподерму и здѣсь дѣлятся прямымъ путемъ, все уменьшаясь въ размѣрѣ, пока не превращаются въ клѣтки, напоминающія обычные лейкоциты (рис. 37-й).

Тяжи эноцитовъ, дѣлящіеся подъ гиподермой, соотвѣтствуютъ *„субгиподермальнымъ“* клѣткамъ, описаннымъ Караваевымъ.

У бабочекъ, способныхъ къ имагинальной діапаузѣ, сохраняются *имагинальные эноциты* и въ стадіи крылатой формы, при чемъ въ нихъ можно узнать тѣ же субгиподермальныя клѣтки, которыя имѣются въ стадіи куколки.

У бабочекъ изъ сем. *шелкопрядовъ* субгиподермальныя клѣтки не сохраняются въ стадіи крылатой формы.

Собственно жировое тѣло большинствомъ авторовъ ставилось въ связь съ кровяными клѣтками или амебоцитами. Обыкновенно авторы, писавшіе о жировомъ тѣлѣ и кровяныхъ клѣткахъ, производятъ обѣ эти ткани изъ одного зародышеваго листка. При этомъ одни авторы выводятъ жировыя клѣтки и амебоциты отъ *энтодермы*, другіе—отъ *мезодермы* и третьи—отъ *эктодермы*.

Сторонниками *энтодермическаго* происхожденія кровяныхъ клѣтокъ и жирового тѣла являются Тихомировъ[1]) и Холодковскій[2]), которые преополагаютъ, что жировое тѣло образуется на счетъ желточныхъ клѣтокъ, переселяющихся изъ желтка въ полость тѣла.

Тихомировъ относитъ эти желточныя клѣтки къ *энтодермѣ*, а Холодковскій считаетъ ихъ за *парабластъ*.

Другіе авторы (Коротневъ[3]), Геймонсъ[4]), Шварце)[5]) производятъ жировое тѣло отъ *мезодермы*.

По Коротневу, у медвѣдки (Gryllotalpa vulgaris) жировое тѣло развивается отъ мезенхимныхъ клѣтокъ, выступающихъ въ бластодермѣ по бокамъ зародышеваго диска и отличающихся свѣтлой плазмой и сильно красящимся ядромъ. При дифференцировкѣ въ жировыя клѣтки мезенхимныя клѣтки разрастаются и получаютъ пузыристый видъ.

По Геймонсу, жировое тѣло у *прямокрылыхъ* (*Orthoptera*) образуется изъ мезодермическихъ элементовъ, отдѣляющихся отъ стѣнокъ первичныхъ сегментовъ.

По Шварце, элементы крови и жирового тѣла развиваются на счетъ мезодермическихъ клѣтокъ, которыя обособляются въ передней части зародышевой полосы на днѣ желобка. Вначалѣ обособившіяся мезодермическія клѣтки внѣдряются въ желтокъ, а впослѣдствіи онѣ скопляются подъ стѣнкой тѣла, при чемъ объемъ ихъ увеличивается на счетъ появляющихся въ ихъ плазмѣ многочисленныхъ вакуолей.

---

[1]) А. Тихомировъ Исторія развитія тутоваго шелкопряда (Bombyx mori L.) въ яйцѣ. Извѣстія Общ. Любит. Естествозн. Томъ XXXII. 1882 г.

[2]) Н. Холодковскій. Эмбріональное развитіе пруссака (Phyllodromia germanica). Спб. 1891 г.

[3]) Korotneff, Die Embryologie der Gryllotalpa. Zeitsch. f. wiss. Zoologie. 1885.

[4]) Heymons. Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren unter besonderer Berücksichtigung der Keimblätterbildung. Jena. 1895.

[5]) Erich Schwartze. Zur Kenntniss der Darmentwicklung bei Lepidopteren. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LXVIII.

Шварце соглашается съ Холодковскимъ въ томъ, что кровяныя клѣтки, внѣдрившіяся въ желтокъ, принимаютъ участіе въ его раствореніи, но предполагаетъ, что Тихомировъ и Холодковскій ошибочно приписали обратное направленію передвиженію этихъ клѣтокъ: не желточныя клѣтки изъ желтка переходятъ въ мезодерму, а мезодермическія клѣтки, отдѣлившись отъ связи съ остальной мезодермой, углубляются въ желтокъ.

О происхожденіи кровяныхъ клѣтокъ и жирового тѣла отъ *эктодермы* говорятъ Вейсманнъ [1]) и Шефферъ [2]).

По Вейсманну, лопасти жирового тѣла у зародышей мухъ состоятъ изъ тѣхъ же эмбріональныхъ шаровидныхъ клѣтокъ, какъ и тяжи, дающіе начало трахеямъ и, слѣдовательно, имѣющіе эктодермическое происхожденіе.

Еще болѣе опредѣленно говоритъ о связи жирового тѣла съ эктодермой Шефферъ.

Шефферъ описываетъ у гусеницъ Hyponomeuta evonymella въ области крыловыхъ зачатковъ особые очаги кроветворенія въ видѣ своеобразныхъ лопастей жирового тѣла, безъ жировыхъ капель и съ ядрами, вытянутыми въ длину. Мѣстами въ этихъ лопастяхъ обособляются отдѣльныя клѣтки, соотвѣтствующія кровянымъ клѣткамъ. По Шефферу, очаги кроветворенія представляютъ собою не что иное, какъ часть зачатка жирового тѣла, остановившуюся на недоразвитой эмбріональной стадіи и сохранившую еще способность доставлять кровяныя клѣтки.

Другимъ очагомъ кроветворенія, по Шефферу, является matrix трахей, клѣтки которой въ мѣстахъ перехода въ гиподерму даютъ начало кровянымъ клѣткамъ.

У личинокъ мухъ, только что вылупившихся изъ яйца, Шефферъ отличаетъ эмбріональное жировое тѣло въ видѣ отдѣльныхъ округлыхъ клѣтокъ и личиночное жировое тѣло въ видѣ клѣточныхъ комплексовъ, отходящихъ отъ matrix трахей. У болѣе старыхъ личинокъ эти клѣточные комплексы теряютъ связь съ matrix трахей и превращаются въ типичное жировое тѣло.

---

[1]) A. Weismann. Die Entwicklung der Dipteren. Leipzig. 1864.

[2]) Cäsar Schäffer. Beiträge zur Histologie der Insekten. Zool. Jahrbücher. Abth. Anat. 1889. Bd. III.

Если стать на точку зрѣнія Шварце, что описанная Тихомировымъ и Холодковскимъ связь жировыхъ клѣтокъ съ желточными клѣтками объясняется переселеніемъ мезодермическихъ клѣтокъ въ желтокъ, а не происхожденіемъ жировыхъ клѣтокъ отъ желточныхъ, то вопросъ о происхожденіи жировыхъ клѣтокъ отъ эндодермы естественно отпадаетъ и остается два источника для развитія жирового тѣла—мезодерма и эктодерма.

Но и здѣсь нетрудно объединить фактическія данныя авторовъ, защищающихъ ту и другую теорію, если не смотрѣть на мезодерму и эктодерму, какъ на образованія рѣзко и опредѣленно разграниченныя у различныхъ представителей животнаго царства.

Такъ какъ у насѣкомыхъ мезодерма образуется путемъ отдѣленія отъ клѣтокъ верхняго зародышеваго листка, еще сохранившихъ характеръ недифференцированныхъ бластодермическихъ клѣтокъ, то можно себѣ представить, что тотъ же процессъ деляминаціи отъ верхняго зародышевого листка продолжается и въ теченіе періода постъ-эмбріональнаго развитія. Для такого допущенія необходимо предположить, что не всѣ клѣтки, обычно причисляемыя къ *эктодермѣ*, несутъ дѣйствительно дифференцированный характеръ эктодермическихъ клѣтокъ. Часть этихъ клѣтокъ можетъ остаться еще на стадіи недифференцированныхъ *бластодермическихъ* клѣтокъ и такимъ образомъ представлять собою эмбріональные очаги, служащіе для развитія личиночныхъ и имагинальныхъ тканей. Извѣстно, что такіе эмбріональные очаги дѣйствительно существуютъ у насѣкомыхъ и въ общемъ носятъ названіе „*имагинальныхъ дисковъ*". Часть этихъ имагинальныхъ дисковъ по положенію соотвѣтствуетъ тѣмъ очагамъ кроветворенія, отъ которыхъ Шефферъ выводитъ жировое тѣло личинокъ насѣкомыхъ. Такимъ образомъ, между эмбріональнымъ жировымъ тѣломъ, развившимся отъ типичной мезодермы и личиночнымъ жировымъ тѣломъ, развивающимся отъ очаговъ кроветворенія, стоящихъ въ связи съ эктодермой, нѣтъ существенной разницы. То и другое жировое тѣло являются образованіями мезодермическими и отличаются другъ отъ друга лишь по времени своего обособленія.

Meisenheimer[1]) описываетъ при эмбріональномъ разви-

[1]) I. Meisenheimer. Entwicklungsgeschichte von Dreissenia polymorpha. Z. f. wiss. Zool. 1901. Bd. 69.

гіи Dreissenia polymorpha нѣсколько порядковъ мезодермическихъ клѣтокъ, отщепляющихся отъ эктодермы въ различные періоды развитія и представляющихъ собою мезенхимныя клѣтки вторичной и третичной генерацій, изъ которыхъ развиваются мускулы и соединительная ткань. Подобная же точка зрѣнія возможна и при сужденіи о происхожденіи мезодермическихъ образованій у насѣкомыхъ. Для насѣкомыхъ, развивающихся съ превращеніемъ, такой способъ постепеннаго обособленія тканевыхъ зачатковъ отъ недифференцированныхъ участковъ бластодермы является необходимымъ, такъ какъ имъ обезпечивается возможность появленія имагинальныхъ органовъ съ ихъ сложной гистологической дифференцировкой на смѣну отжившихъ личиночныхъ органовъ. При этомъ не только мезодермическія образованія, какъ напр. мускулы и соединительно-тканныя образованія, развиваются изъ такихъ недифференцированныхъ имагинальныхъ зачатковъ, но и эпителій средней кишки, который долженъ былъ бы развиваться на счетъ эндодермы, развивается изъ такихъ же эктодермическихъ зачатковъ, сохранившихъ недифференцированный характеръ. Такъ по Геймонсу—у *прямокрылыхъ*, по Лекайлону—у *жуковъ* и по Шварце—у *бабочекъ* эпителій средней кишки развивается изъ боковыхъ клѣточныхъ скопленій на днѣ эктодермическихъ впячиваній, образующихъ переднюю и заднюю кишки.

Такимъ образомъ, фактическія данныя о происхожденіи жирового тѣла у насѣкомыхъ можно резюмировать слѣдующимъ образомъ. Въ періодъ эмбріональнаго развитія жировое тѣло образуется на счетъ типичной мезодермы. Въ періодъ постъ-эмбріональнаго развитія обособляются новыя порціи жирового тѣла отъ участковъ, по положенію принадлежащихъ къ эктодермѣ, но на самомъ дѣлѣ представляющихъ остатки недифференцированной бластодермы. Такимъ образомъ, эти вторичныя порціи жирового тѣла тоже могутъ быть отнесены къ *мезодермѣ,* которую можно назвать *вторичной мезодермой.*

О взаимоотношеніи между кровяными клѣтками и жировымъ тѣломъ въ литературѣ имѣются слѣдующія данныя.

По Веловейскому, у только что вылупившихся изъ яйца личинокъ мухъ жировое тѣло представлено лишь свободными полостными клѣтками съ плотной протоплазмой, безъ жировыхъ вклю-

ченій. Клѣтки эти совершенно неотличимы отъ большихъ кровяныхъ клѣтокъ.

Кено[1]) (1895) описываетъ возрастныя измѣненія кровяныхъ клѣтокъ у насѣкомыхъ, при чемъ устанавливаетъ четыре группы клѣтокъ.

Наиболѣе молодые амебоциты, размножающіеся каріокинетически, имѣютъ большое ядро и незначительное количество протоплазмы.

На слѣдующей стадіи амебоциты размножаются только прямымъ дѣленіемъ, при чемъ въ результатѣ дѣленія часто появляются синцитіи съ бо́льшимъ или меньшимъ числомъ ядеръ.

Характерной особенностью амебоцитовъ этой стадіи является увеличеніе ихъ протоплазмы.

При дальнѣйшемъ ростѣ амебоцитовъ въ ихъ протоплазмѣ появляются *ацидофильныя* включенія въ видѣ зернышекъ или палочекъ.

Наконецъ, въ старыхъ амебоцитахъ ядро подвергается хроматолизу и распадается на мелкіе, сильно красящіеся шарики, а зернышки въ плазмѣ растворяются.

Въ моей работѣ 1898 года[2]) также были описаны возрастныя измѣненія кровяныхъ тѣлецъ у насѣкомыхъ, при чемъ были выдѣлены *молодыя веретенообразныя* клѣтки съ большимъ ядромъ и съ плазмой, красящейся ядерными красками и *старыя округлыя* тѣльца, плазма которыхъ выполнена эозинофиловыми зернышками и жировыми вакуолями.

На основаніи взаимныхъ отношеній между жировымъ тѣломъ и амебоцитами Кено (1891 г.) выдѣлилъ двѣ группы насѣкомыхъ.

Къ одной группѣ Кено отнесъ гусеницъ бабочекъ, у которыхъ кромѣ типичныхъ амебоцитовъ имѣются еще амебоциты, наполненные запасными бѣлковыми веществами въ видѣ шаровъ и имѣющіе форму тутовой ягоды.

---

[1]) L. Cuenot. Études physiologiques sur les Orthoptères. Arch. biol. Vol. XIV.

[2]) В. Поспѣловъ. Эозинофиловая зернистость и кристаллоиды въ жировомъ тѣлѣ насѣкомыхъ. Извѣстія Моск. С. Х. Инст. Апрѣль 1898 г.

Къ другой группѣ Кено отнесъ остальныхъ насѣкомыхъ, у ›торыхъ въ лейкоцитахъ не имѣется постороннихъ включеній, ни ѣлковыхъ, ни жировыхъ.

У насѣкомыхъ этой группы запасныя вещества скопляются ишь въ жировомъ тѣлѣ, которое поэтому рѣзко выдѣляется отъ ровяныхъ тѣлецъ.

Берлезе[1]) (1901) прослѣдилъ процессъ превращенія аме-оцитовъ въ связное жировое тѣло у гусеницъ бабочекъ.

У вполнѣ сформировавшагося зародыша Pieris brassicae въ олости тѣла разсѣяны лишь полостныя клѣтки, въ которыхъ рудно отличить лейкоциты отъ жировыхъ клѣтокъ, такъ какъ іежду тѣми и другими имѣются переходы. У типичныхъ лейкоци-овъ цитоплазма гомогенная и хорошо красится, тогда какъ у жи-ровыхъ клѣтокъ цитоплазма красится слабѣе и болѣе или менѣе выполнена вакуолями.

Еще яснѣе обнаруживается переходъ лейкоцитовъ въ жиро-вое тѣло у личинокъ Pieris brassicae, только что вылупившихся изъ яйца. Въ это время въ клѣточномъ тѣлѣ жировыхъ амебоци-товъ начинаютъ выступать вакуоли и вмѣстѣ съ тѣмъ на брюшной сторонѣ тѣла появляются связные комплексы жировыхъ клѣтокъ съ ясно вакуолизированной цитоплазмой.

Гусеницы шелковичной бабочки (Bombyx mori) въ моментъ выхода ихъ изъ яйца оказываются болѣе развитыми сравнительно съ гусеницами капустницы (Pieris brassicae). Въ частности, ло-пастное жировое тѣло у гусеницы шелковичной бабочки развито сильнѣе, чѣмъ у гусеницъ капустницы.

О способѣ происхожденія лопастей жирового тѣла изъ амебо-цитовъ мнѣнія авторовъ расходятся. Старые авторы (Лейдигъ, Граберъ, Веловейскій) предпологали, что лопасти жирового тѣла образуются путемъ сліянія клѣточныхъ тѣлъ амебоцитовъ. Такимъ образомъ, по мнѣнію этихъ авторовъ жировыя лопасти представляютъ *синцитіи*. Обычно въ такихъ синцитіяхъ не нахо-дили границъ клѣтокъ; если же гдѣ и замѣчали слѣды разграниченія

---

[1]) A. Berlese. Osservazioni su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici. Rivista di Patol. vegetale. 1901.

клѣтокъ, то видѣли въ этомъ признакъ незаконченнаго процесса слiянiя.

Карнуа[1]) показалъ, что мнимые синцитiи суть не что иное, какъ многоядерныя клѣтки, которыя образуются вслѣдствiе повторнаго дѣленiя ядеръ амебоцитовъ, за которымъ не слѣдуетъ дѣленiй клѣточнаго тѣла.

Кромѣ такихъ многоядерныхъ клѣтокъ Карнуа описываетъ и настоящiя многоклѣточныя лопасти, получающiяся въ результатѣ дѣленiя материнскихъ клѣтокъ жирового тѣла.

Дѣленiе ядра въ этихъ клѣткахъ всегда происходитъ *прямымъ путемъ*—фигуръ карiокинетическаго дѣленiя Карнуа не удалось найти. Дѣленiе же плазмы совершается съ помощью клѣточной пластинки. Способъ соединенiя клѣточной пластинки съ клѣточной оболочкой можетъ быть различенъ: то пластинка соединяется съ клѣточной оболочкой подъ прямымъ угломъ, то раздвигается передъ мѣстомъ соединенiя и огибаетъ въ видѣ внутренней оболочки оболочку материнской клѣтки.

Подобный же процессъ раздвоенiя клѣточной пластинки продолжается и при слѣдующихъ дѣленiяхъ дочернихъ клѣтокъ, въ результатѣ чего получаются лопасти жирового тѣла, окруженныя оболочкой материнской клѣтки, подъ которой остаются просвѣты, какъ въ углахъ между клѣтками и оболочкой, такъ и въ промежуткахъ между отдѣльными клѣтками.

Наблюденiя Карнуа относительно происхожденiя жировыхъ лопастей путемъ дѣленiя жировыхъ клѣтокъ были дополнены Берлезе, который описалъ въ этихъ клѣткахъ и *карiокинетическое дѣленiе*, которое, какъ оказалось, наблюдается въ перiодъ личиночныхъ линекъ и въ особенности во время третьей линьки.

По моимъ наблюденiямъ, у только что вылупившихся изъ яйца гусеницъ непарнаго шелкопряда (Ocneria dispar) въ полости тѣла имѣются свободно подвижныя тѣльца, среди которыхъ отличаются жировыя клѣтки, кровяныя тѣльца и эноциты. Кромѣ того по бокамъ сердца на перикардiальной перепонкѣ расположены перикардiальныя клѣтки. Послѣднiя въ это время въ большинствѣ

---

[1]) Carnoy. La Cytodiérèse chez les arthropodes. La Cellule. T. I. Fasc. 2.

случаевъ являются двуядерными, а ихъ плазма содержитъ мелкія зернышки, которыя при окраскѣ по Біонди окрашиваются въ нѣжный розовый цвѣтъ (эозинофиловыя зернышки). Жировые амебоциты и эноциты въ особенно большомъ количествѣ сосредоточиваются по бокамъ тѣла и въ брюшномъ отдѣлѣ—надъ конечностями, при чемъ они частью заходятъ и внутрь полости конечностей. Обѣ категоріи клѣтокъ почти одинаковы по размѣрамъ (рис. 24-й) и имѣютъ одинаковыя амебовидныя очертанія. Ядра какъ въ тѣхъ, такъ и въ другихъ, округлыя, большія, съ явственной хроматиновой сѣткой и нѣсколькими фуксинофильными нуклеолами. Но жировые амебоциты рѣзко отличаются отъ эноцитовъ строеніемъ цитоплазмы. Цитоплазма жировыхъ амебоцитовъ (а) свѣтлая и имѣетъ видъ сѣтки, въ петляхъ которой заложены зернышки слабо красящіяся протоплазменными красками.

Ячеи сѣтки частью многоугольныя, частью округлыя, напоминающія вакуоли. Цитоплазма эноцитовъ (b) плотная, биткомъ набита зернышками, окрашивающимися при окраскѣ по Біонди въ темно-красный цвѣтъ. Нигдѣ нѣтъ ясныхъ переходовъ между амебоцитами и эноцитами.

Мѣстами, какъ между жировыми амебоцитами, такъ въ особенности подъ гиподермой въ боковыхъ отдѣлахъ члениковъ груди попадаются скопленія кровяныхъ клѣтокъ (рис. 24-й, с), отличающихся большимъ ядромъ и узенькимъ ободкомъ протоплазмы. Это—очевидно, очаги кроветворенія, описанные Шеффером у молодыхъ гусеницъ Ocneria dispar. На рис. 24-мъ можно прослѣдить постепенное обособленіе отъ гиподермы кровяныхъ клѣтокъ. Только что отдѣлившіяся отъ гиподермы кровяныя клѣтки (рис. 24, с) имѣютъ видъ почти голыхъ ядеръ съ небольшими ободками плазмы. Часть отдѣлившихся клѣтокъ выскальзываетъ въ полость тѣла, а часть разрастается на мѣстѣ, оставаясь по сосѣдству съ гиподермой (d). Въ цитоплазмѣ этихъ клѣтокъ появляются свѣтлыя зернышки и сами клѣтки получаютъ видъ зернистыхъ амебоцитовъ, являющихся переходной стадіей къ жировымъ амебоцитамъ (а), выполняющимъ полость тѣла.

На той же стадіи можно наблюдать и образованіе лопастей жирового тѣла въ видѣ комплексовъ изъ двухъ или трехъ жировыхъ клѣтокъ, слившихся вмѣстѣ посредствомъ плазматическихъ

отростковъ. Подобные плазматическіе отростки явственно отходятъ и отъ одиночныхъ жировыхъ амебоцитовъ, частью къ сосѣднимъ амебоцитамъ, а частью къ окружающимъ тканямъ и органамъ (рис. 24). Такимъ путемъ по обѣ стороны отъ сердца образуются болѣе связные клѣточные тяжи, соединенные другъ съ другомъ отростками.

Между жировыми клѣтками наблюдаются въ это время еще концевыя клѣтки трахей (Tracheenendzellen), которыя, отходя отъ matrix трахейныхъ стволовъ, вытягиваются въ узкіе клѣточные тяжи, пронизывающіе полость тѣла и мѣстами сцѣпляющіеся своими отростками съ отростками жировыхъ амебоцитовъ (рис. 25-й—2).

Гусеницы боярышницы (Aporia crataegi) покидаютъ яйцо въ менѣе развитомъ видѣ сравнительно съ гусеницами непарнаго шелкопряда. Амебоциты, выполняющіе полость тѣла у гусеницъ боярышницы имѣютъ меньшіе размѣры сравнительно съ амебоцитами у непарнаго шелкопряда, но зато лопастное жировое тѣло развито сильнѣе, чѣмъ у непарнаго шелкопряда. Въ особенности ясно развиты лопасти жирового тѣла, свѣшивающіяся по обѣ стороны отъ перикардіальныхъ клѣтокъ—по бокамъ кишечнаго канала. Лопасти жирового тѣла имѣютъ здѣсь видъ узкихъ тяжей, одѣтыхъ общей оболочкой, подъ которой разсѣяны большія ядра, окруженныя неявственно отграниченными другъ отъ друга участками плазмы (рис. 31-й—3).

На томъ же рисункѣ видны соединительно-тканные тяжи, отходящіе отъ перикардіальныхъ клѣтокъ внутрь полости тѣла и связывающіеся съ тяжами, отходящими отъ трахейныхъ стволовъ. Эти тяжи соединяются также и съ жировыми лопастями.

Въ теченіе перваго личиночнаго возраста жировые амебоциты выполняются жировыми вакуолями, залегающими въ петляхъ цитоплазматической сѣтки, расположенной по периферіи клѣточнаго тѣла, тогда какъ въ центрѣ клѣтки находится ядро, окруженное небольшимъ количествомъ зернистой плазмы (рис. 32-й).

Къ концу перваго возраста—передъ первой линькой, въ полости тѣла у гусеницъ идетъ оживленное размноженіе клѣтокъ жирового тѣла каріокинетическимъ путемъ Благодаря этому размноженію, сразу разрастаются многоклѣточныя лопасти жирового тѣла.

Продукты каріокинетическаго дѣленія свободныхъ жировыхъ амебоцитовъ иногда образуютъ двуклѣточные комплексы, а иногда разъединяются, образуя своеобразную форму жировыхъ амебоцитовъ, встрѣчающуюся въ періоды всѣхъ линекъ, а также и въ періодъ гистолиза (рис. 30-й—а). Эти амебоциты отличаются плотнымъ ядромъ, въ которомъ хромозомы тѣсно сближены другъ съ другомъ и сохраняютъ сильную способность краситься сафраниномъ. Отъ ядра отходитъ лучистая сѣтка внутрь цитоплазмы. Переплеты сѣтки также слегка красятся сафраниномъ, почему весь жировой амебоцитъ отличается среди лопастей жирового тѣла своей розовой окраской.

Тотъ же процессъ разрастанія клѣтокъ въ лопастяхъ жирового тѣла продолжается въ теченіе всего періода свободно-подвижной жизни гусеницъ, при чемъ въ періоды линекъ этотъ процессъ пріостанавливается и смѣняется каріокинетическимъ дѣленіемъ.

Въ періодъ первой линьки у колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria) и у боярышницы (Aporia Crataegi) происходитъ лишь разрастаніе и размноженіе клѣтокъ *эмбріональнаго* жирового тѣла, которое слагается въ настоящія жировыя лопасти. Эти жировыя лопасти происходятъ изъ свободныхъ жировыхъ амебоцитовъ и не стоятъ въ прямой связи съ трахейной системой.

Клѣтки жирового тѣла ко времени первой линьки сплошь выполняются жировыми вакуолями, которыя сливаются въ крупныя капли между немногочисленными переплетами цитоплазмы, окружающими ядро и протягивающимися къ стѣнкамъ клѣтки. Въ моментъ линьки часть клѣтокъ дѣлится каріокинетически, при чемъ по бокамъ отъ ахроматиновой фигуры въ этихъ клѣткахъ еще сохраняются вакуоли. Въ другихъ—не дѣлящихся клѣткахъ, вакуоли сохраняютъ тотъ же видъ, какъ и въ періодъ до линьки. Послѣ первой линьки разрастаніе жировыхъ клѣтокъ и выполненіе ихъ вакуолями продолжается. Участки плазмы жировыхъ клѣтокъ сливаются въ общую сѣтку, благодаря чему въ лопастяхъ границъ между отдѣльными клѣтками не видно. Въ этотъ именно періодъ лопасти жирового тѣла и имѣютъ видъ синцитіевъ, которые описывались прежними авторами. Въ такихъ синцитіяхъ подъ общей оболочкой лопасти явственно обособлены лишь ядра, а границъ клѣтокъ не видно. Ядра имѣютъ видъ свѣтлыхъ пузырьковъ съ

хроматиновой сѣткой. Вокругъ ядеръ располагаются хорошо красящіеся участки тягучей зернистой плазмы, отъ которыхъ звѣздообразно расходятся плазматическіе отростки, связывающіеся съ отростками, отходящими отъ сосѣднихъ клѣтокъ, въ общую плазматическую сѣть (рис. 33-й). Въ промежуткахъ между плазматическими отростками располагается сѣть вакуолей, имѣющихъ частью округлыя, а частью многоугольныя очертанія. Оболочка жировой лопасти еще мало явственна и выступаетъ лишь тамъ, гдѣ лопасть вытягивается въ отростокъ, продолжающійся въ волоконце, отходящее отъ прилежащей концевой трахейной клѣтки (рис. 33 и 32-й).

Болѣе явственно обособляется оболочка жировой лопасти въ періоды послѣднихъ личиночныхъ линекъ.

Въ это время клѣтки, входящія въ составъ лопасти, округляются и теряютъ бóльшую часть своихъ вакуолей, содержимое которыхъ опоражнивается въ полость тѣла. Протоплазма же клѣтокъ получаетъ равномѣрно зернистую консистенцію и почти сплошь выполняетъ все тѣло клѣтки, оставляя лишь незначительную часть для вакуолей. Отростки, связывавшіе отдѣльныя клѣтки жировой лопасти, втягиваются и между клѣтками остаются значительные промежутки, благодаря которымъ отдѣльныя клѣтки сдвигаются съ своего мѣста. Въ этотъ моментъ и обнаруживается оболочка жировой лопасти, явственно отличающаяся отъ протоплазмы периферическаго слоя жировыхъ клѣтокъ. Обособившись отъ оболочки жировой лопасти, клѣтки округляются, теряютъ часть своихъ вакуолей и начинаютъ размножаться каріокинетическимъ путемъ (рис. 34-й).

Въ періоды 3-й и 4-й линекъ мнѣ приходилось наблюдать у гусеницъ колечниковаго шелкопряда и боярышницы образованіе новыхъ жировыхъ лопастей, соотвѣтствующихъ *„личиночному“* жировому тѣлу по Шефферу[1]).

Шефферъ производитъ личиночное жировое тѣло отъ утолщеній эпителія трахейныхъ стволовъ.

По моимъ наблюденіямъ, новыя жировыя лопасти, дѣйствительно, стоятъ въ связи съ скопленіями крупныхъ зернистыхъ

[1]) Schäffer C. Beiträge zur Histologie der Insecten. Zoolog. Jahrbücher. Abt. Anat. 1889. Bd. III.

клѣтокъ, находящимися на поверхности крупныхъ трахейныхъ стволовъ, прилежащихъ къ крыловымъ имагинальнымъ дискамъ.

Шефферъ не выясняетъ происхожденія самихъ утолщеній эпителія трахейныхъ стволовъ. Всего проще было бы допустить, что эти утолщенія приносятся вмѣстѣ съ впяченіемъ трахей отъ недифференцированныхъ участковъ эктодермы на-подобіе очаговъ кроветворенія Шеффера (рис. 24-й,—с.).

Но отъ амебоцитовъ, отщепляющихся, какъ уже мною описано, отъ очаговъ кроветворенія, клѣтки утолщеній эпителія трахейныхъ стволовъ отличаются болѣе значительными размѣрами клѣточнаго тѣла, которое сильно красится фуксиномъ и явственно обособляется отъ ядра. Зато эти клѣтки въ моментъ ихъ обособленія отъ связнаго комплекса, составляющаго утолщеніе эпителія трахейнаго ствола, совершенно напоминаютъ собою свободные амебоциты, появляющіеся въ большомъ количествѣ въ полости тѣла гусеницъ передъ ихъ линькой. Такимъ образомъ, какъ и въ первый день по выходѣ изъ яйца, въ періоды линекъ можно наблюдать обособленіе амебоцитовъ отъ особыхъ скопленій эмбріональныхъ клѣтокъ, названныхъ Шефферомъ *„очагами кроветворенія“*. Разница лишь въ томъ, что элементы, входящіе въ составъ очаговъ кроветворенія, наравнѣ съ другими клѣточными элементами въ тѣлѣ гусеницъ, за періодъ первыхъ личиночныхъ возрастовъ разрастаются и получаютъ видъ типичныхъ клѣтокъ съ обособленнымъ зернистымъ клѣточнымъ тѣломъ, тогда какъ въ первый день личиночной стадіи эти элементы еще представляютъ собою почти одни голыя ядра (рис. 25-й).

На поперечномъ разрѣзѣ черезъ тѣло гусеницы колечниковаго шелкопряда въ области крыловыхъ имагинальныхъ дисковъ можно наблюдать въ періодъ четвертой линьки какъ обособленіе амебоцитовъ отъ скопленій эмбріональныхъ клѣтокъ, такъ и превращеніе этихъ амебоцитовъ въ мелкія жировыя клѣтки, еще не связанныя въ синцитій, а лишь сцѣпляющіяся вмѣстѣ при посредствѣ трахейныхъ капилляровъ и тончайшихъ волоконецъ, отходящихъ отъ концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ. На рис. 35-мъ изображенъ этотъ процессъ.

Внутрь отъ периподальной оболочки (m. p.) расположенъ слой *„гипертрофированныхъ трахейныхъ клѣтокъ“* Гонина (с. h.), въ

клѣточномъ тѣлѣ которыхъ, вокругъ крупнаго ядра обособляются завитки трахейныхъ капилляровъ.

Еще дальше внутрь проходитъ крупный трахейный стволъ, перерѣзанный частью вдоль, частью—поперекъ (t r). По обѣ стороны отъ трахейнаго ствола и располагаются очаги кроветворенія (e. z.), состоящія изъ эмбріональныхъ клѣтокъ, съ крупнымъ ядромъ и съ зернистой, красящейся фуксиномъ плазмой.

Часть этихъ клѣтокъ еще сохраняетъ расположеніе въ видѣ завитка, состоящаго изъ нѣсколькихъ рядовъ клѣтокъ (e. z.), образовавшихся путемъ прямого дѣленія. Другія клѣтки,—болѣе удаленныя отъ эпителія трахейнаго ствола, получаютъ видъ обособленныхъ амебоцитовъ (a. z.), имѣющихъ частью округлыя, частью многоугольныя очертанія.

Здѣсь же, вплотную къ клѣткамъ, расположеннымъ въ видѣ завитка, прилежатъ молодыя жировыя клѣтки (f. z.), отличающіяся плотнымъ, сильно красящимся ядромъ, отъ котораго отходятъ къ периферіи клѣтки тонкіе выросты цитоплазмы, подраздѣляющія тѣло клѣтки на рядъ свѣтлыхъ, не красящихся вакуоль.

Своимъ пауковиднымъ ядромъ, а также значительно меньшей величиной молодыя жировыя клѣтки отличаются отъ старыхъ жировыхъ клѣтокъ, которыя въ періодъ линьки также частью разъединяются и начинаютъ размножаться каріокинетическимъ путемъ внутри лопасти жирового тѣла (рис. 38-й c.).

Амебоциты, обособившіеся отъ очаговъ кроветворенія (a. z.), въ значительномъ количествѣ проникаютъ внутрь старыхъ жировыхъ лопастей или вплотную прилежатъ къ наружнымъ клѣткамъ жировой лопасти и здѣсь также претерпѣваютъ превращеніе въ молодыя клѣтки жирового тѣла (рис. 38-й b), при чемъ въ плазмѣ ихъ появляются вакуоли. Соединеніе молодыхъ жировыхъ клѣтокъ въ будущія жировыя лопасти достигается при посредствѣ трахейныхъ капилляровъ и тонкихъ волоконецъ, быть можетъ представляющихъ капилляры съ неяснымъ просвѣтомъ, которые отходятъ отъ концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ (рис. 35-й t r. e. z.) и проникаютъ въ промежутки между молодыми жировыми клѣтками, теряясь въ ихъ оболочкѣ.

Въ дальнѣйшемъ вновь образовавшіяся жировыя клѣтки все больше выполняются жировыми вакуолями и тѣсно сливаются съ

клѣточными тѣлами сосѣднихъ клѣтокъ, благодаря чему новыя лопасти жирового тѣла получаютъ видъ синцитіевъ.

Въ теченіе послѣдняго личиночнаго возраста личиночное жировое тѣло достигаетъ сильнаго развитія. Оно образуетъ узкія пластинчатыя лопасти, состоящія изъ одного или двухъ рядовъ крупныхъ клѣтокъ, размножающихся путемъ прямого дѣленія. (рис. 39-й—n_2).

Въ цитоплазмѣ клѣтокъ обнаруживается нѣжная сѣтка, въ петляхъ которой находятся жировыя вакуоли, а въ переплетахъ заложены мельчайшія зернышки, красящіяся желѣзнымъ гематоксилиномъ (рис. 39-й). Къ концу личиночной стадіи все *„собственно жировое тѣло“* представляется въ видѣ такихъ пластинчатыхъ, извитыхъ лопастей, спускающихся внутрь полости тѣла—въ промежутки между органами.

Расположеніе и очертаніе этихъ лопастей зависятъ отъ обволакиванія ихъ особыми перитонеальными оболочками, имѣющими у гусеницъ бабочекъ правильное расположеніе.

Какъ показалъ Берлезе, у гусеницъ шелковичной бабочки отъ стѣнки сердца отходятъ многочисленныя тонкія оболочки, которыя окружаютъ скопленія жировыхъ клѣтокъ, образуя пластинчатыя лопасти.

Мнѣ пришлось наблюдать эти оболочки у гусеницъ озимой совки. Если разсматривать въ водѣ гусеницу, вскрытую съ брюшной стороны, то явственно обнаруживаются складчатыя пластинки жировыхъ лопастей, свѣшивающіяся со спинной поверхности по обѣ стороны отъ средней линіи.

Внутри полости тѣла эти пластинки помѣщаются свободно и укрѣпляются лишь своими оболочками, отходящими отъ боковыхъ стѣнокъ сердца.

Эти лопасти жирового тѣла, стоящія въ связи съ сердцемъ, представляютъ собою *дистальное* жировое тѣло, кромѣ котораго у гусеницъ имѣется еще *проксимальное* жировое тѣло, также одѣтое перитонеальными оболочками и окружающее кишечный каналъ.

Съ лопастями жирового тѣла стоятъ въ связи вѣтви трахей, при чемъ перитонеальная оболочка трахеи сливается съ оболочкой жирового тѣла. Но въ общемъ личиночное жировое тѣло стоитъ

еще въ слабой связи съ трахейной системой, чѣмъ явственно отличается отъ имагинальнаго жирового тѣла.

Кромѣ того личиночное жировое тѣло отличается отъ имагинальнаго жирового тѣла еще и отсутствіемъ въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ особыхъ альбуминоидныхъ отложеній въ видѣ зернышекъ.

Въ концѣ личиночной стадіи—съ момента, когда гусеницы начинаютъ готовиться къ окукленію, въ протоплазмѣ жировыхъ клѣтокъ появляются въ большомъ количествѣ особыя зернышки, красящіяся кислыми красками.

Эти зернышки въ теченіе куколочной стадіи то разрастаются, то замѣщаются каплями жироподобнаго вещества, но вплоть до окончательнаго созрѣванія яицъ въ яйцевыхъ трубкахъ они не исчезаютъ окончательно изъ клѣтокъ жирового тѣла.

У видовъ же, приспособленныхъ къ имагинальной діапаузѣ, жировое тѣло во весь періодъ, пока длится неполовозрѣлая крылатая стадія, сохраняетъ въ своихъ клѣткахъ въ той или иной формѣ альбуминоидныя зернышки.

Берлезе[1]) (1901) замѣтилъ, что у гусеницъ время появленія альбуминоидныхъ зернышекъ въ клѣткахъ жирового тѣла стоитъ въ обратномъ отношеніи къ способности выдѣленія ими шелка.

Такъ, у гусеницъ, не завивающихъ кокона, альбуминоидныя зернышки появляются въ срединѣ развитія личинки. У гусеницъ, завивающихъ коконы, бѣдные шелкомъ, зернышки появляются передъ окукливаніемъ, но еще въ періодъ подвижной жизни. Наконецъ, у гусеницъ, завивающихъ коконы, богатые шелкомъ, зернышки появляются лишь въ періодъ, когда гусеница завиваетъ коконъ.

По моимъ наблюденіямъ, у гусеницъ передъ окукленіемъ въ клѣткахъ жирового тѣла появляется большое количество зернышекъ, которыя по ихъ способности краситься кислыми красками, относятся къ ацидофильнымъ зернышкамъ. Изслѣдованные мною виды гусеницъ относятся къ двумъ типамъ, намѣченнымъ Берлезе по времени появленія зернышекъ—именно къ типу гусеницъ, завивающихъ шелковистые коконы (гусеница колечниковаго шелко-

---

[2]) A. Berlese. Osservazioni su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici. Rivista di Patologia vegetale. 1900—1901.

пряда—Bombyx neustria) и къ типу гусеницъ, вовсе не завивающихъ коконовъ (боярышница—Aporia crataegi, многоцвѣтница—Vanessa polychloros и озимая совка—Agrotis segetum).

Согласно съ наблюденіемъ Берлезе, зернышки въ клѣткахъ жирового тѣла появляются передъ окукленіемъ въ различное время.

У колечниковаго шелкопряда подобно тому, какъ у шелковичнаго червя, по Берлезе, зернышки въ клѣткахъ жирового тѣла появляются лишь во время завивки кокона.

У гусеницъ второго типа—многоцвѣтницы (Vanessa polychloros), боярышницы (Aporia crataegi) и озимой совки (Agrotis segetum) зернышки появляются съ того момента, какъ гусеницы перестаютъ питаться и начинаютъ готовиться къ окукленію. Виды, относящіеся къ этому типу, отличаются отъ видовъ перваго типа какъ своей неспособностью завивать коконы, такъ и болѣе слабымъ развитіемъ органовъ размноженія къ концу личиночной стадіи. Вмѣстѣ съ тѣмъ у видовъ второго типа наблюдается наименьшая трата жирового тѣла въ куколочной стадіи и отложеніе въ клѣткахъ жирового тѣла запасныхъ веществъ въ видѣ кристаллоидныхъ тѣлецъ, а также въ этомъ именно типѣ извѣстны случаи выхода изъ куколокъ неполовозрѣлыхъ крылатыхъ особей.

Поэтому раннее появленіе зернышекъ въ клѣткахъ жирового тѣла у видовъ второго типа можетъ быть поставлено въ связь не только съ неспособностью завивать коконъ, но и вообще съ меньшей энергіей расходованія жирового тѣла на питаніе имагинальнымъ тканямъ и органамъ, въ особенности органамъ размноженія.

Въ тотъ моментъ, когда гусеница колечниковаго шелкопряда начинаетъ готовиться къ завивкѣ кокона, наблюдается сильное разрастаніе у нея лопастей жирового тѣла, которыя вытягиваются въ длину и изгибаются между мускулами, трахеями и другими органами. Въ томъ же направленіи, въ какомъ идетъ вытягиваніе лопастей, вытягиваются и отдѣльныя клѣтки жирового тѣла. Здѣсь по направленію растяженія клѣтокъ попадаются двуядерныя клѣтки, очевидно, происшедшія путемъ прямого дѣленія ядра материнской клѣтки. Въ отличіе отъ размноженія клѣтокъ въ періодъ линекъ, въ этотъ моментъ въ клѣткахъ жирового тѣла совершенно не наблюдается фигуръ каріокинеза. Ядра жировыхъ клѣтокъ имѣютъ то округлую, то вытянутую форму и въ нихъ явственно выступаетъ

плотная хроматиновая сѣтка и небольшое количество нуклеолъ, красящихся фуксиномъ.

Цитоплазма жировыхъ клѣтокъ имѣетъ видъ нѣжной сѣтки, въ петляхъ которой включены вакуоли. Содержимое вакуолей частью извлекается при обработкѣ реактивами, а частью остается въ видѣ свѣтлыхъ включенiй не красящихся ни ядерными, ни протоплазменными красками.

Одновременно съ разрастанiемъ жирового тѣла у гусеницъ колечниковаго шелкопряда идетъ разрастанiе Мальпигiевыхъ сосудовъ, которые развиваютъ въ это время энергичную дѣятельность. Если вскрыть брюшко гусеницы колечниковаго шелкопряда, начинающей завивать коконъ, то Мальпигiевы сосуды сразу бросаются въ глаза въ видѣ желтыхъ трубочекъ, сложенныхъ въ четковидныя складки. На поперечномъ разрѣзѣ черезъ такую трубку видно, что желтый цвѣтъ ея обусловливается переполненiемъ ея просвѣта желтыми тѣльцами, имѣющими видъ продолговатыхъ кристаллоидовъ съ нѣсколько закругленными углами (рис. 27-й). Эти тѣльца лежатъ правильными рядами въ просвѣтѣ Мальпигiевыхъ сосудовъ, сцѣпляясь другъ съ другомъ узкими сторонами. Длина тѣлецъ 4 μ. Общiй видъ тѣлецъ и ихъ взаимное расположенiе сильно напоминаютъ расположенiе бактероидовъ во *„вставочныхъ клѣткахъ“* у таракановъ (рис. 64-й).

Въ образованiи кристаллоидовъ принимаетъ активное участiе протоплазма эпителiя Мальпигiевыхъ сосудовъ. Она посылаетъ внутрь просвѣта сосуда длинные отростки, въ промежуткахъ между которыми и скопляются кристаллоиды (рис. 27 Pl.). Между кристаллоидами въ протоплазмѣ самихъ эпителiальныхъ клѣтокъ попадаются зерна то округлой, то палочковидной формы, вѣроятно, являющiяся первоначальной стадiей кристаллоидовъ.

Завивши рыхлую основу кокона, гусеница колечниковаго шелкопряда испражняется и ея испражненiя, состоящiя главнымъ образомъ изъ кристаллоидовъ, выдѣленныхъ Мальпигiевыми сосудами, покрываютъ желтымъ налетомъ всю шелковистую основу кокона. Послѣ высыханiя выдѣленныхъ испражненiй, кристаллоиды остаются на поверхности кокона въ видѣ извѣстной желтой пыли, не смачивающейся водою и предохраняющей коконъ отъ промоканiя.

Химическая природа этихъ кристаллоидовъ мнѣ неизвѣстна. Кристаллоиды не растворяются ни въ кислотахъ, ни въ щелочахъ, ни въ растворителяхъ жира. Миллоновымъ реактивомъ кристаллоиды не красятся. Хотя эти кристаллоиды по формѣ и величинѣ отличаются отъ кристалловъ мочевой кислоты, скопляющихся въ Мальпигіевыхъ сосудахъ у гусеницъ въ періодъ ихъ подвижной жизни, тѣмъ не менѣе по мѣсту ихъ происхожденія, ихъ слѣдуетъ отнести къ особымъ мочекислымъ соединеніямъ.

Послѣ опорожненія Мальпигіевыхъ сосудовъ, въ клѣткахъ жирового тѣла начинаютъ появляться эозинофиловыя зернышки Зернышки эти впервые выступаютъ густымъ слоемъ вокругъ ядра. Они интензивно закрашиваются фуксиномъ и эозиномъ, какъ типичная эозинофиловая зернистость, описанная В. П. Карповымъ (1898) въ жировыхъ клѣткахъ у майскаго жука, а мною (1898)—въ жировыхъ клѣткахъ у чернаго таракана (Periplaneta orientalis) и плавунца (Dytiscus marginalis).

Періодъ появленія зернышекъ въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ совпадаетъ съ измѣненіями въ строеніи ядра этихъ клѣтокъ. У гусеницъ колечниковаго шелкопряда въ началѣ завивки ими кокона ядра жировыхъ клѣтокъ имѣютъ видъ свѣтлыхъ пузырьковъ съ рѣдкой хроматиновой сѣткой.

Послѣ опорожненія Мальпигіевыхъ сосудовъ ядра жировыхъ клѣтокъ густо выполняются мелкими округлыми зернышками, красящимися фуксиномъ. Ядра въ это время еще сохраняютъ свои прежніе контуры и имѣютъ то округлую, то угловатую форму. При окраскѣ гематоксилиномъ и фуксиномъ на свѣтло-синемъ фонѣ ядеръ отчетливо выступаютъ эти фуксинофильныя зернышки, имѣющія болѣе сильный показатель преломленія, сравнительно съ обычными хроматиновыми зернами (рис. 40-й).

Вокругъ ядра въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ появляются въ это время такія же фуксинофильныя зернышки, какъ и въ ядрѣ. Зернышки, непосредственно прилежащія къ ядру, по формѣ и по величинѣ неотличимы отъ зернышекъ въ ядрѣ. Кромѣ этихъ мелкихъ зернышекъ въ нѣкоторыхъ жировыхъ клѣткахъ,—въ особенности по периферіи жировыхъ лопастей,—появляются болѣе крупныя зернышки, при окраскѣ по Біонди, красящіяся не фуксиномъ, а оранжемъ. Часть этихъ зернышекъ имѣетъ округлую форму, а

часть имѣетъ видъ продолговатыхъ тѣлецъ съ закругленными углами. Это—тѣ зернышки, которыя уже были упомянуты въ предыдущей главѣ (стр. 258) подъ именемъ кристаллоидныхъ тѣлецъ. У колечниковаго шелкопряда и вообще въ семействѣ шелкопрядовъ количество этихъ оранжефильныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла незначительно. Наоборотъ, у бабочекъ изъ группы снабженныхъ длиннымъ сосательнымъ хоботкомъ въ стадіи пронимфы наблюдается сильное скопленіе оранжефильныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла.

Еще Берлезе замѣтилъ, что у гусеницъ передъ окукленіемъ отличается проксимальное жировое тѣло, окружающее кишечникъ, отъ дистальнаго жирового тѣла. По Берлезе, проксимальное жировое тѣло пропитывается выдѣленіями изъ кишечника, въ связи съ чѣмъ стоитъ появленіе тѣлецъ съ ядрообразными включеніями въ жировыхъ клѣткахъ.

Обособленіе проксимальнаго жирового тѣла отъ дистальнаго дѣйствительно можно наблюдать въ стадіи пронимфы у чешуекрылыхъ, въ особенности въ группѣ длиннохоботковыхъ. Дистальное жировое тѣло, отходящее отъ скопленій эмбріональныхъ клѣтокъ у периферіи тѣла, само несетъ признаки болѣе молодой ткани сравнительно съ проксимальнымъ жировымъ тѣломъ. Въ дистальномъ жировомъ тѣлѣ идетъ усиленное размноженіе клѣтокъ и клѣтки эти являются болѣе бѣдными зернистостью, сравнительно съ проксимальнымъ жировымъ тѣломъ. Въ проксимальномъ же отдѣлѣ жирового тѣла наблюдается и отложеніе кристаллоидныхъ тѣлецъ. Первой стадіей этого процесса является скопленіе мелкихъ ацидофильныхъ зеренъ, окружающихъ густымъ слоемъ ядро клѣтки, которое въ этотъ моментъ еще имѣетъ видъ пузырька съ свѣтлымъ ядернымъ сокомъ и съ нѣсколькими нуклеолами, красящимися какъ основными, такъ и кислыми красками. Къ тому времени, когда гусеницы многоцвѣтницы, озимой совки или боярышницы перестаютъ питаться и превращаются въ пронимфъ, количество ацидофильныхъ зеренъ какъ въ проксимальномъ, такъ и въ дистальномъ жировомъ тѣлѣ у нихъ увеличивается. Кромѣ того въ клѣткахъ проксимальнаго жирового тѣла появляются крупные шары, одѣтые оболочкой и распадающіеся на мелкія округлыя зернышки, кра-

ящіяся ядерными красками. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ тѣлѣ клѣтокъ появляются кристаллоидныя тѣльца.

На рис. 57-мъ, изображающемъ часть лопасти проксимальнаго жирового тѣла у гусеницы озимой совки, сдѣлавшейся уже мало подвижной и готовящейся къ окукленію, видны первыя стадіи этого процесса.

Вокругъ ядра (n) густымъ слоемъ лежатъ мелкія зернышки gr), красящіяся сафраниномъ. Такого же размѣра и такъ же красятся сафраниномъ зернышки, обособляющіяся въ это время внутри ядра. По мѣрѣ удаленія отъ ядра къ периферіи клѣтки, зернышки разбухаютъ и мѣняются въ окраскѣ. При окраскѣ сафраниномъ и лихтъ-грюномъ, зернышки какъ въ ядрѣ, такъ и около ядра окрашиваются въ розовый цвѣтъ. Въ периферическомъ же отдѣлѣ клѣтки разбухшія зернышки начинаютъ окрашиваться болѣе фіолетовымъ цвѣтомъ. Въ этихъ зернахъ и выступаетъ дробленіе содержимаго на мелкія дочернія зерна. Количество дочернихъ зеренъ непостоянно: есть зерна съ однимъ, двумя, тремя дочерними зернами, но есть и зерна, подъ оболочкой которыхъ располагается больше десяти дочернихъ зеренъ (P. n.). Ядра жировыхъ клѣтокъ въ описываемой стадіи принимаютъ вѣтвистую форму, при чемъ ихъ развѣтвленія растекаются по прослойкамъ цитоплазмы и вмѣстѣ съ послѣдней охватываютъ ближайшія жировыя вакуоли (n_3). Въ другихъ случаяхъ ядра принимаютъ лопастную форму и на разрѣзѣ представляются распавшимися на нѣсколько кусковъ (n_4). По своей структурѣ ядра сильно отличаются отъ покоящихся личиночныхъ ядеръ. Въ нихъ незамѣтно ни ядерной оболочки, ни ядернаго сока съ хроматиновой сѣткой. Въ веществѣ ядра можно отличить лишь тягучую, болѣе блѣдно красящуюся лининовую основу, которая образуетъ лопастные выросты и въ которую вкраплены шаровидныя или палочковидныя зерна хроматина. Ядро въ этой стадіи настолько тѣсно сливается съ прослойками цитоплазмы, что легко можно допустить отпочковываніе отъ ядра тѣхъ или иныхъ частей и выходъ ихъ въ плазму.

На рис. 28-мъ изображенъ разрѣзъ черезъ клѣтку жирового тѣла пронимфы озимой совки (Agrotis segetum) въ моментъ усиленнаго развитія зеренъ. Препаратъ былъ окрашенъ сперва гематоксилиномъ, а затѣмъ краской Біонди.

При такой окраскѣ ядро жировой клѣтки окрасилось въ синій цвѣтъ и въ немъ особенно сильно окрасились округлыя зернышки, выполняющія въ этотъ моментъ содержимое ядра (1). Вокругъ ядра въ плазматической сѣткѣ въ это время также выступаютъ зернышки, сохраняющія способность краситься гематоксилиномъ. Эти зернышки выступаютъ въ видѣ блѣдно-синихъ зеренъ, вплотную окружающихъ ядро (2).

Къ блѣдно-синимъ зернышкамъ присоединяются зернышки той же величины и формы, но отличающіяся отъ нихъ своей ацидофильностью. Эти зернышки окрашиваются фуксиномъ въ розовый цвѣтъ (3).

Ближе къ периферіи клѣтки эти ацидофильныя зернышки разрастаются и одѣваются оболочкой, подъ которой появляются дочернія зерна въ видѣ мелкихъ зеренъ, красящихся фуксиномъ. Эти дочернія зерна въ свою очередь разрастаются и получаютъ видъ ясно оформленныхъ округлыхъ зеренъ, частью сохраняющихъ способность къ окраскѣ фуксиномъ, а частью получающихъ болѣе вытянутую форму и начинающихъ окрашиваться оранжемъ (4). Не всѣ ацидофильныя зерна при своемъ разрастаніи распадаются на кучки дочернихъ зеренъ. Часть зеренъ, разрастаясь, непосредственно переходитъ въ кристаллоидныя тѣльца, окрашивающіяся оранжемъ въ желто-бурый цвѣтъ (5). При этомъ зерна изъ округлыхъ становятся продолговатыми. Переходныя формы между округлыми и продолговатыми зернами занимаютъ промежуточное положеніе между фуксинофильными и оранжефильными зернами и по ихъ способности окрашиваться этими красками. Вокругъ нѣкоторыхъ продолговатыхъ тѣлецъ можно наблюдать ободокъ правильно округлой формы, благодаря чему получается впечатлѣніе, какъ будто бы продолговатое тѣльце выкристаллизовалось внутри полаго шара, выполненнаго жидкостью.

На препаратахъ, сильно окрашенныхъ осміемъ, удается найти кристаллоидныя тѣльца почернѣвшія отъ осмія; содержимое же вакуоли какъ въ томъ случаѣ, когда въ ней появляется сафранофильное тѣльце, такъ и въ случаѣ появленія тѣльца, окрашивающагося осміемъ, всегда красится лихтъ-грюномъ въ свѣтло-зеленый цвѣтъ. Это обстоятельство указываетъ на то, что въ кристаллоидныя тѣльца переходитъ вещество, которое должно было перейти

зъ жиръ. Въ особенности ясно эта связь можетъ быть прослѣжена у пронимфъ лугового мотылька. Здѣсь мнѣ удавалось видѣть наряду съ сафранофильными тѣльцами тѣльца, почернѣвшія отъ осмія, въ которыхъ ацидофильное вещество частью обратилось въ жиръ.

Въ вакуоляхъ между центральнымъ жировымъ включеніемъ и оболочкой обособляется ободокъ, выполненный свернувшейся бѣлковой жидкостью, окрашивающейся лихтъ-грюномъ. Такой же ободокъ бѣлковой жидкости имѣется и въ вакуоляхъ, въ центрѣ которыхъ находится вмѣсто жирового шарика ацидофильное зерно.

Кристаллоидныя тѣльца Миллоновымъ реактивомъ окрашиваются въ розовый цвѣтъ, отъ іода слегка желтѣютъ, также желтѣютъ и отъ азотной кислоты. Такимъ образомъ, эти тѣльца даютъ реакціи бѣлковыхъ веществъ.

Хотя по наружному виду тѣльца эти напоминаютъ кристаллоиды, однако отождествлять ихъ съ бѣлковыми кристаллоидами, найденными въ растительномъ царствѣ, нельзя.

Кристаллоиды описаны также и въ животномъ царствѣ, гдѣ они впервые были описаны Рейнке[1]) въ промежуточныхъ клѣткахъ въ сѣменникахъ человѣка. Нэгели, давшій бѣлковымъ тѣльцамъ названіе *кристаллоидовъ*, характеризуетъ ихъ непостоянствомъ угловъ и округленными очертаніями, а также способностью къ разбуханію. Химическое изслѣдованіе кристаллоидовъ, полученныхъ изъ американскаго орѣха, показало, что эти кристаллоиды состоятъ изъ бѣлковаго вещества, близкаго къ вителлину.

По Верминскому[2]) кристаллоиды появляются внутри вакуоль. Превращеніе жидкаго содержимаго вакуоли въ твердое вещество бѣлковыхъ зеренъ происходитъ вслѣдствіе потери воды и можетъ быть искусственно вызвано въ эксикаторѣ.

Циммерманъ предполагаетъ, что передъ образованіемъ бѣлковыхъ кристаллоидовъ появляются маленькія шарообразныя тѣльца, можетъ-быть, бѣлковыя вакуоли.

---

[1]) Reinke. Beiträge zur Histologie des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLVII. 1896.

[2]) Цитировано по A. Gurwitsch: Morphologie und Biologie der Zelle. Iena. 1904.

Появленіе бѣлковыхъ кристаллоидовъ внутри вакуоль изображаетъ и Рейнке. Кристаллоиды, найденные Рейнке, красятся желѣзнымъ гематоксилиномъ, фуксиномъ и эозиномъ, какъ эозинофиловыя зерна. Эти кристаллоиды сильно разбухаютъ въ ѣдкихъ щелочахъ, окрашиваются іодомъ въ желтый цвѣтъ и растворяются въ 10% растворѣ поваренной соли. По формѣ большинство ихъ имѣетъ видъ вытянутыхъ въ длину тѣлецъ, то угловатыхъ, то закругленныхъ на концахъ. Подобныя же образованія мною были описаны въ 1898 году въ перикардіальныхъ клѣткахъ у Dytiscus marginalis [1]). Эти кристаллоиды также сильно красились желѣзнымъ гематоксилиномъ.

Продолговатыя тѣльца въ жировыхъ клѣткахъ у гусеницъ озимой совки, многоцвѣтницы и лугового мотылька также сильно красятся желѣзнымъ гематоксилиномъ, и на препаратахъ, дифференцированныхъ растворомъ квасцовъ одни лишь эти тѣльца сохраняютъ черную окраску въ то время, когда ядра уже обезцвѣчиваются.

Принять эти тѣльца за кристаллоиды не позволяетъ ихъ отношеніе къ поляризованному свѣту. При скрещенныхъ николяхъ тѣльца эти остаются темными и такимъ образомъ являются вполнѣ изотропными [2]).

Съ другой стороны, кристаллоидныя тѣльца отличаются отъ кристаллоидовъ Рейнке неспособностью растворяться въ 10% растворѣ поваренной соли и своимъ отношеніемъ къ фуксину.

Въ то время какъ типичная эозинофиловая зернистость при окраскѣ по Біонди красится фуксиномъ, кристаллоидныя тѣльца красятся оранжемъ. Между тѣмъ кристаллоиды Рейнке красятся фуксиномъ, какъ эозинофиловыя зерна.

Поэтому мнѣ представляется болѣе удобнымъ сохранить за этими образованіями названіе „*кристаллоидныхъ тѣлецъ*“, подчеркивая этимъ ихъ близость къ форменнымъ элементамъ внутри клѣтокъ и въ особенности—къ „*желточнымъ тѣльцамъ*“.

---

[1]) В. Поспѣловъ. Эозинофиловая зернистость и кристаллоиды въ жировомъ тѣлѣ насѣкомыхъ. Изв. М. С. Х. И. 1898.

[2]) Пользуюсь случаемъ выразить Н. Г. Холодному благодарность за пользованіе поляризаціоннымъ микроскопомъ.

Съ желточными тѣльцами кристаллоидныя тѣльца сближаются какъ по реакціямъ растворенія, такъ и по способу ихъ образованія.

При дѣйствіи кислотъ сѣрной, соляной и уксусной въ разведеніи до 5%, кристаллоидныя тѣльца разбухаютъ, оболочка ихъ лопается, и наружу выступаютъ комочки зернистаго содержимаго, которые на глазахъ, при разсматриваніи подъ микроскопомъ, растворяются въ кислотахъ.

Такъ же быстро растворяются тѣльца и при дѣйствіи ѣдкихъ щелочей. Дѣйствіе же воды проявляется на тѣльцахъ различно—въ зависимости отъ возраста тѣлецъ. Тѣльца старыя, напр. взятыя у бабочки многоцвѣтницы въ періодъ діапаузы, а также тѣльца, подсохшія на воздухѣ, отличаются большой устойчивостью и лишь слегка разбухаютъ отъ дѣйствія воды. Если же разсматривать въ водѣ тѣльца, выдѣленныя вмѣстѣ съ кусочкомъ жирового тѣла изъ свѣже сформировавшейся бабочки или пронимфы многоцвѣтницы или боярышницы, то тѣльца подвергаются своеобразному процессу разбуханія и раскалываются на рядъ мелкихъ тѣлецъ, часто имѣющихъ правильную округлую форму. При этомъ оболочка тѣлецъ разбухаетъ и само тѣльце получаетъ видъ овоида съ вдавленными внутрь боками. При разсматриваніи тѣлецъ съ узкаго конца, видно, что тѣльца представляются трехсторонними (рис. 43-й, тѣльца 1 и 3-е). Съ боковъ же видъ тѣлецъ различенъ, смотря по тому, со стороны ли широкой площади, или съ ребра разсматривается тѣльце. Въ первомъ случаѣ (2) тѣльце имѣетъ видъ четырехугольной площадки съ закругленными углами, а во второмъ случаѣ оно имѣетъ видъ узкой палочки внутри безцвѣтной оболочки (4). При нѣкоторыхъ положеніяхъ палочка эта представляется изогнутой и прилежитъ къ правой или лѣвой сторонѣ оболочки, оставляя на противоположной сторонѣ полость подъ оболочкой (5).

Въ другихъ случаяхъ содержимое тѣлецъ дробится на куски то правильной формы (6), то неправильной (7). Наконецъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ содержимое покидаетъ оболочку (8), которая въ видѣ безцвѣтной пластинки съ разорванными краями плаваетъ между другими тѣльцами.

Тѣльца, которыя остаются внутри клѣтокъ въ цѣльныхъ кусочкахъ жировыхъ лопастей, сохраняются въ своемъ нормальномъ

видѣ и не обнаруживаютъ явленій разбуханія при разсматриваніи въ водѣ (9).

По способности растворяться въ кислотахъ и дробиться съ обособленіемъ оболочки кристаллоидныя тѣльца напоминаютъ *„желточныя тѣльца“* (*Dotterkörper*) въ яйцахъ селахій и амфибій.

По His'у, желточныя тѣльца также одѣты особой оболочкой которая при разбуханіи содержимаго тѣлецъ разрывается и освобождаетъ мелкіе продукты дробленія тѣлецъ.

Сходство желточныхъ тѣлецъ селахій съ кристаллоидными тѣльцами дало мнѣ основаніе предположить [1]), что кристаллоидныя тѣльца являются временнымъ отложеніемъ желтка въ клѣткахъ жирового тѣла передъ транспортированіемъ его внутрь развивающихся яицъ.

Подтвержденіемъ предположенія о близости этихъ тѣлецъ къ желточнымъ тѣльцамъ могутъ служить описанныя выше картины дробленія желточныхъ шаровъ на тѣльца такой же формы, какъ и типичныя кристаллоидныя тѣльца.

Какъ уже было выше описано, эти желточныя пластинки наблюдались у многоцвѣтницы внутри большихъ желточныхъ шаровъ, расположенныхъ по периферіи яйца (рис. 21-й). Эти желточныя пластинки по наружному виду не отличаются отъ кристаллоидовъ въ жировыхъ клѣткахъ и только величиной немного меньше ихъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ по способу образованія—внутри шаровъ одѣтыхъ оболочкой, желточныя пластинки напоминаютъ тѣ овальныя тѣльца, которыя развиваются внутри большихъ шаровидныхъ зеренъ въ жировыхъ клѣткахъ у пронимфы Agrotis segetum (рис. 28-й и 57-й). Разница лишь въ томъ, что количество дочернихъ тѣлецъ въ желточныхъ шарахъ больше, чѣмъ въ шаровидныхъ зернахъ внутри жировыхъ клѣтокъ.

Желточные шары съ дочерними желточными пластинками, расположенными по периферіи шаровъ,—подъ ихъ оболочкой, напоминаютъ вакуоли въ желткѣ яицъ саламандры на рисункахъ Гурвича [2]). По Гурвичу, желточныя пластинки также распо-

---

[1]) В. Поспѣловъ. Отчетъ о дѣятельности энтомологической станціи за 1906 г. Кіевъ.

[2]) A. Gurwitsch. Morphologie und Biologie der Zelle. 1904.

лагаются по краямъ вакуоль и опоясываютъ полость вакуоли красивымъ вѣнцомъ, при чемъ онѣ большей частью внѣдряются въ просвѣтъ вакуоли.

Вакуоли, описываемыя Гурвичемъ, отличаются отъ полыхъ шаровъ съ желточными пластинками внутри, описанныхъ мною, тѣмъ, что въ нихъ нѣтъ обособленной оболочки; расположеніе же желточныхъ пластинокъ по ихъ периферіи Гурвичъ объясняетъ проникновеніемъ этихъ пластинокъ извнѣ. Между тѣмъ на моихъ препаратахъ вокругъ полыхъ желточныхъ шаровъ ясно обнаруживается оболочка, желточныя же пластинки развиваются всегда внутри шаровъ,—подъ оболочкой ихъ.

Впервые кристаллоидныя тѣльца въ клѣткахъ жирового тѣла бабочекъ были описаны въ 1902 году И. Красильщикомъ [1]), который ошибочно принялъ эти тѣльца за наиболѣе типичную стадію особаго паразита, близкаго къ паразиту пебрины. Красильщикъ обратилъ вниманіе на сходство этихъ тѣлецъ съ *тѣльцами пебрины* („*Corpuscules brillants*" Пастёра) и поэтому назвалъ ихъ „*микроклоссіей*", т. е. формой, переходной между *микроспоридіями* и родомъ *Clossia* изъ *кокцидій*.

Красильщикъ вначалѣ пытался объяснить присутствіемъ этихъ тѣлецъ, сочтенныхъ имъ за паразитовъ, недоразвитіе яичекъ у лугового мотылька, описанное мною въ 1901 году.

На основаніи только что изложенныхъ соображеній относительно сходства кристаллоидовъ съ желточными тѣльцами, я въ работѣ 1906 года [2]) объяснялъ недоразвитіе яичекъ у бабочекъ лишь „*временной задержкой въ отложеніи желтка*", компенсирующейся перегруженіемъ клѣтокъ жирового тѣла „запасными веществами въ видѣ тѣлецъ, напоминающихъ по формѣ и отношенію къ красящимъ веществамъ желточныя тѣльца въ яйцахъ".

Въ работѣ 1908 года [3]) Красильщикъ уже признаетъ

---

[1]) И. Красильщикъ. Новый врагъ лугового мотылька. Хозяинъ. 1902 г.

[2]) В. Поспѣловъ. Отчетъ о дѣятельности Кіевской энтомологической станціи за 1906 г. Хозяйство. 1907 г.

[3]) И. Красильщикъ. Новые споровики, вызывающіе болѣзни и смертность у насѣкомыхъ. 1908 г. Труды Бюро по энтомологіи. Т. VII. № 5.

„блестящія тѣльца“ въ клѣткахъ жирового тѣла у бабочекъ за *кристаллоиды,* при чемъ отождествляетъ эти тѣльца съ ложными ядрами (псевдонуклеи Берлезе), которыя образуются въ жировомъ тѣлѣ у насѣкомыхъ и служатъ запаснымъ питательнымъ матеріаломъ для сооруженія имагинальныхъ тканей насѣкомыхъ во время ихъ превращенія.

Такимъ образомъ, позднѣйшее объясненіе Красильщика близко подходитъ къ тому объясненію, которое было предложено мною (1906 г.).

Въ справедливости этого объясненія можно убѣдиться изъ сопоставленія тѣхъ группъ бабочекъ, которыя отличаются между собою по способности созрѣвать въ половомъ отношеніи ко времени выхода изъ куколокъ крылатыхъ формъ.

Отложеніе кристаллоидныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла особенно явственно наблюдается у формъ, которыя выходятъ изъ куколокъ съ типично недоразвитыми яичками, какъ напр. у пестрой многоцвѣтницы (рис. 9-й).

Если кристаллоидныя тѣльца встрѣчаются въ клѣткахъ жирового тѣла и у такихъ видовъ, какъ боярышница, которая выходитъ изъ куколки съ болѣе или менѣе созрѣвшими яичками, то въ этомъ случаѣ само жировое тѣло развито значительно слабѣе и въ клѣткахъ его оказывается меньше кристаллоидныхъ тѣлецъ, чѣмъ у пестрой многоцвѣтницы. Взамѣнъ кристаллоидныхъ тѣлецъ у этихъ бабочекъ находятся въ клѣткахъ жирового тѣла крупныя капли желтаго жира.

Такимъ образомъ, у боярышницы и многихъ другихъ видовъ бабочекъ изъ отдѣла снабженныхъ сосательнымъ хоботкомъ, развитіе жирового тѣла и количество кристаллоидныхъ тѣлецъ въ его клѣткахъ находятся въ обратномъ отношеніи къ степени созрѣванія у нихъ яичниковъ.

Наконецъ, въ семействѣ шелкопрядовъ (*Bombycidae*) въ которомъ бабочки-самки всегда выходятъ изъ куколокъ съ вполнѣ развитыми яичками (рис. 8-й), жировое тѣло у бабочекъ является почти вполнѣ редуцированнымъ. Въ остающихся же лопастяхъ жирового тѣла обыкновенно не бываетъ кристаллоидныхъ тѣлецъ, а имѣются лишь капли жира. Если же кристаллоидныя тѣльца и появляются, то лишь въ рѣдкихъ случаяхъ—при ненормальныхъ

условіяхъ воспитанія куколокъ, какъ напр. у колечниковаго шелкопряда.

Своеобразный характеръ кристаллоидныхъ тѣлецъ,—ихъ правильныя очертанія и сильная способность свѣтопреломленія съ перваго взгляда мѣшаютъ принять ихъ за тѣльца, аналогичныя обычнымъ желточнымъ тѣльцамъ или какимъ-либо инымъ формамъ запасныхъ веществъ у насѣкомыхъ.

Поэтому авторы, наблюдавшіе образованія, напоминающія кристаллоидныя тѣльца, пытались объяснить ихъ не какъ отложенія запасныхъ веществъ, а какъ образованія другого рода.

Кено[1]), наблюдавшій (1891) у гусеницы Cossus въ клѣткахъ жирового тѣла блестящія продолговатыя тѣльца, высказалъ предположеніе, что эти тѣльца образуются вслѣдствіе пропитыванія альбуминоидныхъ зеренъ мочевой кислотой.

На мысль объ участіи мочекислыхъ соединеній въ образованіи кристаллоидныхъ тѣлецъ наводитъ и сходство этихъ тѣлецъ съ мелкими палочковидными образованіями, которыя въ громадномъ количествѣ скопляются въ просвѣтѣ Мальпигіевыхъ сосудовъ у гусеницъ колечниковаго шелкопряда передъ окукленіемъ (рис. 27-й) и которыя по мѣсту своего образованія должны быть отнесены къ мочекислымъ соединеніямъ.

Эта мысль находитъ себѣ подтвержденіе и въ томъ обстоятельствѣ, что кристаллоидныя тѣльца являются постоянными образованіями въ жировомъ тѣлѣ у пронимфъ многоцвѣтницы, боярышницы, озимой совки, лугового мотылька и другихъ видовъ, у которыхъ въ Мальпигіевыхъ сосудахъ не наблюдается скопленій мочекислыхъ кристаллоидовъ. Наоборотъ, у колечниковаго шелкопряда при обиліи мочекислыхъ соединеній въ Мальпигіевыхъ сосудахъ обычно не бываетъ кристаллоидныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла или, если эти тѣльца и появляются, то въ ограниченномъ количествѣ и лишь въ видѣ исключенія, напр. при воспитаніи въ повышенной температурѣ.

Однако, такое соотвѣтствіе наблюдается лишь у колечниковаго шелкопряда. У другихъ представителей сем. *шелкопрядовъ* (*Bombyci-*

---

[1]) Cuénot. Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. Arch. Zool. exper. et gener. 1891.

dae) кристаллоидныхъ тѣлецъ не наблюдается ни въ клѣткахъ жирового тѣла, ни въ Мальпигіевыхъ сосудахъ.

Съ другой стороны и по отношенію къ Миллонову реактиву кристаллоидныя тѣльца въ жировомъ тѣлѣ рѣзко разнятся отъ кристаллоидовъ въ Мальпигіевыхъ сосудахъ: первыя являются бѣлковыми соединеніями, а вторыя—не бѣлковыми.

Другіе авторы принимали кристаллоидныя тѣльца, а также шаровидныя образованія, одѣтыя оболочкой съ дочерними тѣльцами внутри, за посторонніе организмы, проникшіе въ клѣтки извнѣ или за кровяныя тѣльца, проникшія внутрь клѣтокъ при гистолизѣ.

Впервые блестящія тѣльца, напоминающія бактерій, были найдены у насѣкомыхъ Блохманномъ[1]), который описалъ эти тѣльца въ яйцахъ муравьевъ, а затѣмъ въ яйцахъ таракановъ (Periplaneta orientalis и Blatta germanica).

По Блохманну, тѣльца эти имѣютъ видъ палочекъ съ равномѣрно закругленными концами длиной 6—8 μ. Палочки въ свѣжемъ видѣ сильно преломляютъ свѣтъ, а на фиксированныхъ препаратахъ красятся, подобно бактеріямъ,—слабо гематоксилиномъ и сильно—по методу Gram'а.

Палочки встрѣчаются и у взрослыхъ таракановъ,—преимущественно въ особыхъ центральныхъ клѣткахъ, залегающихъ внутри жировыхъ лопастей (*вставочныя клѣтки „eingesprengte Zellen“* по Граберу), при чемъ онѣ совершенно выполняютъ полость этихъ клѣтокъ, тогда какъ въ периферическихъ клѣткахъ жировыхъ лопастей находятся лишь жировыя вакуоли.

Въ молодыхъ яйцахъ таракана Блохманнъ не находилъ палочекъ. Палочки появлялись лишь при развитіи яицъ и притомъ начиная съ периферіи яйца. Въ періодъ созрѣванія яицъ и отложенія желтка палочки начинаютъ исчезать, такъ что ко времени кладки яицъ остаются лишь разсѣянныя группы палочекъ у поверхности яицъ.

Блохманнъ считаетъ открытыя имъ палочки *симбіотическими бактеріями*, которымъ онъ приписываетъ дѣятельное участіе въ разжиженіи желтка.

---

[1]) Blochmann. Ueber d. regelmässige Vorkommen von bacterienähnlichen Gebilden in d. Geweben und Eiern verschiedener Insekten. Zeit. f. Biologie. 24 Bd. 1887.

По мнѣнію Блохманна, эти бактеріи могутъ проникать внутрь яицъ изъ жирового тѣла, при чемъ въ періодъ эмбріональнаго развитія палочки перемѣщаются съ периферіи яйца внутрь желтка, а затѣмъ внѣдряются въ большія клѣтки жирового тѣла.

Н. А. Холодковскій (1891)[1]) вполнѣ примыкаетъ къ взгляду Блохманна на палочки у таракановъ, какъ на бактеріи. По Холодковскому, палочки прежде всего скопляются по периферіи яйца, гдѣ онѣ своей жизнедѣятельностью обусловливаютъ разжиженіе поверхностнаго слоя желтка. Затѣмъ палочки захватываются желточными клѣтками, которыя уносятъ ихъ внутрь питательнаго желтка. Вмѣстѣ съ желточными клѣтками палочки сохраняются у таракановъ и по выходѣ ихъ изъ яйца. Такъ какъ по Холодковскому жировое тѣло происходитъ на счетъ желточныхъ клѣтокъ, то фактъ нахожденія палочекъ въ клѣткахъ жирового тѣла является понятнымъ.

Такъ какъ палочки у таракановъ не удавалось культивировать, то ихъ въ отличіе отъ бактерій называли первое время бактероидами.

Но уже Красильщикъ (1889)[2]) культивировалъ въ агаръ-агарѣ бактероидныя тѣльца, найденныя имъ у тлей и названныя имъ біофитными бактеріями. Такими же біофитными бактеріями Красильщикъ считалъ и палочки, найденныя Блохманномъ у таракановъ.

Въ послѣднее время (1907 г.) Мерсье[3]) удалось культивировать и тараканьи палочки и тѣмъ сблизить ихъ съ настоящими бактеріями. Считая вполнѣ доказанной бактеріальную природу тараканьихъ палочекъ, Мерсье назвалъ ихъ въ честь Кено *Bacillus Cuenoti*. Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что, повидимому, тѣ же самыя палочки были описаны В. А. Тихомировымъ еще въ 1878 году, какъ возбудители особой повальной болѣзни у таракановъ и названы имъ *Bacillus periplanetae*. Культуръ B. peri-

---

[1]) Н. А. Холодковскій. Эмбріональное развитіе пруссака (Phyllodromia germanica). Спб. 1891.

[2]) Annales de l'Institut Pasteur. 1889.

[3]) L. Mercier. Recherches sur les bacteroides des Blattides. Archiv f. Protistenkunde. Bd. IX. 1907.

planetae Тихомирову не удалось получить, такъ какъ въ культурахъ палочки вытѣснялись гнилостными шизомицетами.

Судя по рисункамъ, которые даетъ Мерсье, и его культуры не были особенно удачны, такъ какъ формы, полученныя Мерсье при культурахъ, отличаются неправильностью очертаній. Съ другой стороны самъ Мерсье приводитъ данныя, подтверждающія мысль о томъ, что палочки у таракановъ играютъ роль запасныхъ веществъ. Въ нормальномъ видѣ тѣльца эти встрѣчаются лишь у хорошо упитанныхъ особей. При голоданіи палочки дѣлаются короче, вздуваются на одномъ концѣ и, повидимому, дегенерируютъ.

При зараженіи же таракановъ микроскопическими паразитами („l'organisme à forme levure", по Мерсье) палочки совершенно исчезаютъ изъ клѣтокъ.

Съ другой стороны нѣкоторые авторы считаютъ палочковидныя тѣльца у таракановъ за кристаллы мочевой кислоты (Карнуа, Сусловъ).

Нельзя не согласиться съ Сусловымъ, что исключительная связь бактерій съ одной опредѣленной группой клѣтокъ, лежащихъ внутри жировыхъ лопастей, представляется мало вѣроятной.

Скорѣе приходится допустить, что палочки являются образованіями, характерными для опредѣленныхъ группъ клѣтокъ и развивающимися внутри ихъ самихъ.

Въ пользу этого говорятъ и мои наблюденія надъ развитіемъ палочекъ внутри *„вставочныхъ клѣтокъ"* у таракановъ.

У зародыша пруссака (Phyllodromia germanica) незадолго до вылупленія его изъ яйца, по бокамъ тѣла въ области стигмъ въ эктодермѣ обособляются клѣтки *„железистаго тѣла"*, плазма которыхъ густо выполнена зернышками, сильно красящимися фуксиномъ (рис. 63-й D. Z.). Подобныя же клѣтки, вѣроятно, переселившіяся изъ эктодермы, встрѣчаются и въ полости тѣла, гдѣ онѣ превращаются въ *„вставочныя клѣтки"* жирового тѣла (E. Z.).

На рис. 63-мъ изображена часть лопасти жирового тѣла, взятая по-сосѣдству со стигмой у зародыша таракана. Внутри этой лопасти границы клѣтокъ не обособлены и клѣтки представлены лишь ядрами различной величины, разсѣянными въ плазмѣ, образующей сѣтку между крупными жировыми вакуолями (F. Z.).

Въ плазматической сѣткѣ встрѣчаются еще и грубые неправильные комки вещества, красящагося совершенно одинаково съ желточными зернами. Внутри плазматической сѣтки синцитія жировыхъ клѣтокъ залегаютъ вставочныя клѣтки, плазма которыхъ менѣе густо выполнена зернышками, сравнительно съ плазмой клѣтокъ железистаго тѣла въ моментъ отдѣленія ихъ отъ эктодермы, но зернышки вставочныхъ клѣтокъ еще напоминаютъ зернышки клѣтокъ железистаго тѣла, хотя и отличаются отъ нихъ болѣе крупными размѣрами и слегка овальной формой. По формѣ зернышки „вставочныхъ клѣтокъ“ въ это время занимаютъ промежуточное положеніе между зернышками клѣтокъ железистаго тѣла и бактероидами, характерными для вставочныхъ клѣтокъ у таракановъ по выходѣ ихъ изъ яйца.

„Вставочныя клѣтки“ тѣсно сливаются съ сѣткой синцитія жировыхъ клѣтокъ, при чемъ выросты клѣточнаго тѣла „вставочныхъ клѣтокъ“ вмѣстѣ съ округлыми и овальными зернышками непосредственно переходятъ въ плазматическую сѣтку жировой лопасти.

Вскорѣ по выходѣ таракана изъ яйца зерна въ протоплазмѣ ихъ „вставочныхъ клѣтокъ“ получаютъ видъ типичныхъ бактероидовъ, а изъ плазматической сѣтки жировыхъ лопастей исчезаютъ желточныя зерна (рис. 46-й).

Бактероиды сохраняются и у половозрѣлыхъ таракановъ, при чемъ они остаются все время въ плазмѣ „вставочныхъ клѣтокъ“, которая болѣе явственно обособляется отъ плазмы жировыхъ клѣтокъ, благодаря тому, что жировыя клѣтки частью округляются и границы между ними становятся явственными.

Описанныя наблюденія позволяютъ сблизить бактероиды въ плазмѣ „вставочныхъ клѣтокъ“ съ кристаллоидными тѣльцами въ жировыхъ клѣткахъ у бабочекъ.

Относительно физіологической роли бактероидовъ важныя указанія сдѣланы Френцелемъ [1]) (1886) и К. Шнейдеромъ [2])

---

[1]) I. Frenzel. Einiges über den Mitteldarm der Insekten, sowie über Epithelregeneration. Arch. f. mikr. Anat. 26 Bd. 1886.

[2]) K. Camillo Schneider. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Iena. 1902.

(1902). Френцель описалъ въ клѣткахъ эпителія средней кишки у тараканов и у гусеницъ нѣкоторыхъ бабочекъ (Porthesia chrysorrhöea) особыя бобовидныя тѣла, которыя появляются у гусеницъ кучками внутри прозрачныхъ пузырьковъ въ плазмѣ клѣтокъ.

Тѣльца по Френцелю имѣютъ видъ цилиндровъ, немного искривленныхъ по продольной оси и съ концами, обрѣзанными въ видѣ полушарій. Длина тѣлецъ доходитъ до 8 μ., а толщина—до $2^1/_2$ μ. Тѣльца нерастворимы въ концентрированной уксусной кислотѣ, но растворяются въ соляной и сѣрной кислотахъ. Бобовидныя тѣльца по Френцелю являются секреторными зернами.

Также и К. Шнейдеръ относитъ къ типу секреторныхъ зеренъ палочкообразныя тѣльца у дождевого червя и бактероиды у таракановъ.

По К. Шнейдеру, эти образованія представляютъ особый типъ „*трофохондрій*“, или зеренъ запасныхъ веществъ (Speicherkörner). Характерной особенностью такихъ трофохондрій является диссимиляція питательныхъ веществъ, которыя остаются сконцентрированными въ зернѣ и расщепляются лишь въ опредѣленныхъ случаяхъ, вѣроятно, подъ вліяніемъ извѣстныхъ раздраженій. Продукты диссимиляціи въ трофохондріяхъ, обозначаемыя подъ общимъ названіемъ „*трофина*“, могутъ быть очень разнообразны.

К. Шнейдеръ относитъ къ трофинамъ *жиры, гликогенъ, желтокъ* и т. д.

Къ трофохондріямъ же Шнейдеръ причисляетъ *желточныя зерна, митохондріи* и *эозинофиловыя зерна*.

Участіе эозинофиловыхъ зеренъ въ выработкѣ жира допускалось уже давно различными изслѣдователями.

Такъ по Арнольду[1]), эозинофиловыя зерна накопляютъ въ себѣ жиръ, благодаря чему, при захватываніи жира лейкоцитами, ихъ эозинофиловыя зерна обнаруживаютъ бóльшую или меньшую способность окрашиваться осміемъ и суданомъ.

По мнѣнію другихъ авторовъ, эозинофиловыя зерна явля-

---

[1]) Arnold I. Ueber Fettkörnchenzellen, ein weiterer Beitrag zur Granulalehre. Wirchows Archiv 159. Bd. 1900.

— Ueber granuläre Fettsynthese in Wanderzellen und Eiterzellen. München. medic. Woch. schr. № 43, 1903.

ются секреторными зернами, которыя переходятъ въ жировыя капельки, являясь такимъ образомъ первой стадіей въ процессѣ образованія жира.

Мецнеръ[1]), Крель[2]), Богдановъ[3]) описываютъ различныя стадіи перехода между эозинофиловыми тѣльцами и жировыми зернами.

Объ участіи эозинофиловыхъ зеренъ въ выработкѣ жира въ жировыхъ клѣткахъ насѣкомыхъ писалъ и я въ 1898 году, на основаніи того, что на препаратахъ, обработанныхъ осміемъ и окрашенныхъ сафраниномъ, мнѣ приходилось наблюдать зерна, красящіяся сафраниномъ, какъ типичныя эозинофиловыя зерна, наряду съ зернами, красящимися осміемъ и, слѣдовательно, превращающимися въ жиръ.

Такія же переходныя формы между эозинофиловыми зернами и зернами, красящимися осміемъ, встрѣчаются и въ клѣткахъ жирового тѣла гусеницъ, готовящихся къ окукленію.

Въ этомъ случаѣ также эозинофиловыя зерна можно отнести къ образователямъ жира.

Въ послѣднее время появились указанія на участіе зеренъ, содержащихся въ печеночныхъ клѣткахъ, въ выработкѣ гликогена. По Арнольду[4]), *„плазмозомы“* или гранулы, содержащія гликогенъ, частью разсѣянно распредѣляются въ плазмѣ клѣтокъ, а частью соединяются въ цѣпи съ члениками, то дающими гликогенное окрашиваніе, то остающимися безцвѣтными. Въ клѣткахъ появляются гранулы, напоминающія митохондріи и содержащія гликогенъ, тогда какъ въ остальной плазмѣ его не содержится. Содержаніе гликогена было доказано въ образованіяхъ, которыя

---

[1]) Metzner. Ueber die Beziehungen der Granula zum Fettansatz. Arch. f. Anat. und Phys. 1890.

[2]) Krehl. Arch. f. Anat, und Phys. 1890.

[3]) Богдановъ. О происхожденіи и значеніи эозинофильной зернистости. Москва. 1899. Дисс.

[4]) J. Arnold. Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 73, 1909.

Также: Virchows. Archiv. Bd. 193—194. 1908.

по своему виду напоминаютъ *побочныя ядра*, *сѣтчатый аппаратъ*, *трофоспонгій* и т. д.

Въ мускулахъ, въ зависимости отъ степени содержанія гликогена, картина его распредѣленія мѣняется. При маломъ количествѣ гликогена, онъ содержится главнымъ образомъ въ гранулахъ, расположенныхъ въ продольныхъ межстолбиковыхъ промежуткахъ, а также въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ ядрами, но не въ самихъ ядрахъ.

При значительномъ содержаніи гликогена ряды гранулъ сливаются въ сѣти съ отростками, проходящими между мускульными полями. Въ тѣсномъ соприкосновеніи съ сѣтью гликогеновыхъ гранулъ въ мускулахъ стоитъ сѣть соковыхъ путей и лимфатическихъ щелей, прилегающихъ къ сарколеммѣ и выполненныхъ гликогеномъ.

Для обнаруженія гликогена Арнольдъ пользовался карминомъ Беста и іоднымъ растворомъ.

Мнѣ также удалось обнаружить значительное содержаніе гликогена въ жировыхъ клѣткахъ у гусеницъ, примѣняя окрашиваніе карминомъ по способу Беста [1]). Карминъ для окраски готовился слѣдующимъ образомъ. Въ 60 куб. сант. воды кипятилась въ теченіе 3 минутъ смѣсь 2 гр. кармина, 1 гр. углекислаго калія и 5 гр. хлористаго калія. Къ раствору послѣ остуживанія прибавлялось 20 грамм. раствора амміака (Liquor ammonii caust.). Для окрашиванія служили параффиновые срѣзы, которые, по удаленіи параффина, проводились черезъ спиртъ въ слабый растворъ целлоидина, въ которомъ выдерживались въ теченіе нѣсколькихъ минутъ. Затѣмъ срѣзы или предварительно окрашивались гематоксилиномъ Бемера или прямо изъ спирта, въ которомъ они обмывались послѣ целлоидина, переводились на 5 минутъ въ смѣсь приготовленнаго раствора калійнаго кармина съ метиловымъ алкоголемъ въ слѣдующей пропорціи.

Раствора калійнаго кармина . .	2 грамма.
Раствора амміака.	3 грамма.
Метиловаго спирта	3 грамма.

---

[1]) F. Best. Ueber Karminfärbung des Glykogens und der Kerne. Zeit. f. wiss. Mikroskopie. Bd. XXIII. 1906.

Послѣ этого окрашенные срѣзы дифференцировались въ смѣси изъ 80 гр. абсол. алкоголя, 40 гр. метиловаго алкоголя и 100 гр. дестиллированной воды и обычнымъ путемъ заключались въ канадскій бальзамъ.

При описанной обработкѣ картины разрѣзовъ черезъ лопасти жирового тѣла у пронимфъ колечниковаго шелкопряда и озимой совки становятся совершенно неузнаваемы, сравнительно съ картинами, описанными выше (рис. 40-й, 57-й, 28-й). Вмѣсто сильно окрашеннаго ядра въ центрѣ клѣтки и окружающихъ его, красящихся различными красками, зеренъ, на препаратахъ, окрашенныхъ карминомъ Беста, выступаетъ рѣзко окрашивающаяся сѣть соковыхъ пространствъ между ядромъ, зернышками и вакуолями. Ядро и вакуоли остаются безцвѣтными, если препаратъ не былъ предварительно окрашенъ гематоксилиномъ. Зерна также частью остаются безцвѣтными, частью же интензивно закрашиваются карминомъ. Въ особенности отчетливо окрашенными выступаютъ нѣкоторыя изъ дочернихъ зеренъ, окруженныхъ общей оболочкой въ жировыхъ клѣткахъ пронимфы озимой совки. Большая же часть зеренъ, а также и всѣ кристаллоидныя тѣльца остаются безцвѣтными и лишь по формѣ отличаются отъ жировыхъ вакуолей.

Потоки вещества, омывающаго ядро и выполняющаго сѣть соковыхъ пространствъ внутри клѣтки, сливаются по периферіи клѣтки въ кольцевой потокъ, содержимое котораго выступаетъ изъ клѣтки и скопляется въ межклѣточныхъ промежуткахъ жировой лопасти.

Въ этихъ же межклѣточныхъ промежуткахъ развѣтвляются тончайшія развѣтвленія трахейныхъ капилляровъ, слѣдуя по которымъ и идутъ потоки вещества, красящагося карминомъ Беста.

Эта связь съ трахейными капиллярами скопленій вещества, красящагося карминомъ Беста, наблюдается и въ другихъ тканяхъ, напр. въ мускулахъ.

По Бесту, такимъ образомъ именно и окрашивается гликогенъ какъ въ видѣ зеренъ, такъ и въ видѣ сѣти соковыхъ пространствъ, съ ясно оформленными отростками, интензивно окрашивающимися карминомъ.

Слѣдовательно, всѣ соковыя пространства внутри жировыхъ клѣтокъ, а также промежутки между клѣтками внутри жировыхъ

лопастей въ періодъ передъ окукленіемъ выполняются гликогеномъ.

Съ этимъ вполнѣ согласуется указаніе Батальона и Кувёра[1]) на то, что у шелковичнаго червя въ началѣ куколочной стадіи идетъ накопленіе гликогена.

То обстоятельство, что карминомъ Беста закрашиваются нѣкоторыя изъ дочернихъ зеренъ внутри разросшихся шаровидныхъ зеренъ въ жировыхъ клѣткахъ пронимфъ озимой совки, указываетъ на участіе этихъ зеренъ въ выработкѣ гликогена.

Равнымъ образомъ по интензивной окраскѣ многихъ зеренъ, окружающихъ ядро и занимающихъ на препаратахъ, окрашенныхъ по Бесту, мѣсто эозинофиловыхъ зеренъ, можно судить объ участіи этихъ зеренъ въ выработкѣ гликогена. Кристаллоидныя же тѣльца не участвуютъ въ этомъ процессѣ.

Ядро жировыхъ клѣтокъ также не участвуетъ въ выработкѣ гликогена. Интересно отмѣтить, что, въ противоположность жировымъ клѣткамъ, ядра эноцитовъ въ этотъ періодъ, при окраскѣ по Бесту, представляются выполненными зернышками, красящимися карминомъ, тогда какъ на обычныхъ препаратахъ, при окраскѣ по Біонди или при окраскѣ сафраниномъ, ядра эноцитовъ въ стадіи пронимфы представляются выполненными свѣтлой, мало красящейся жидкостью, которая растекается по тѣлу клѣтки, образуя лопастные выросты. Реакція Беста даетъ возможность заключить о гликогенной функціи ядеръ эноцитовъ.

Участіе зеренъ жировыхъ клѣтокъ въ выработкѣ гликогена и жира позволяетъ присоединиться къ взгляду К. Шнейдера на эти зерна, какъ на трофохондріи, т. е. какъ на очаги для выработки питательныхъ веществъ, продуцируемыхъ жировыми клѣтками.

Этотъ взглядъ неизбѣжно приводитъ къ необходимости допустить существованіе въ тѣлѣ клѣтки особыхъ мелкихъ функціональныхъ единицъ, или органоидовъ, обладающихъ нѣкоторой индивидуальностью и способностью къ ассимиляціи и диссимиляціи.

Ученіе о такихъ органоидахъ или жизненныхъ единицахъ

---

[1]) E. Bataillon et E. Couvreur. La fonction glycogenique chez le ver à Soie pendant la métamorphose. Compte rend. Soc. Biol. 1892.

клѣтки было развито еще Альтманномъ [1]), который принималъ за эти жизненныя единицы зерна въ клѣткахъ, обнаруживаемыя при особыхъ методахъ обработки.

Впослѣдствіи ученіе о зернистостяхъ было разработано Эрлихомъ [2]) и его учениками, которые дали классификацію зеренъ по способности ихъ окрашиваться кислыми, основными или нейтральными красками. Такимъ образомъ были отличены *ацидофильныя* (*эозинофиловыя*), *базофильныя* и *нейтрофильныя* зерна.

Наибольшее вниманіе въ качествѣ органоидовъ клѣтки привлекли къ себѣ ацидофильныя зерна, которыя, по способности окрашиваться фуксиномъ, являлись близкими къ зернамъ Альтманна.

Этимъ ацидофильнымъ зернамъ, какъ элементарнымъ органамъ клѣтки, приписывалъ способность роста и размноженія такой цитологъ, какъ Флеммингъ (1894).

По М. Гейденгайну (1907 г.), гранулы серозныхъ железъ обладаютъ слѣдующими признаками: 1) онѣ разрастаются лишь до опредѣленной величины, 2) никогда не сливаются между собою, 3) могутъ обнаруживать особую внутреннюю структуру—въ видѣ уплотненныхъ полумѣсяцевъ, 4) измѣняютъ свой видъ сообразно двумъ фазамъ—фазѣ синтеза и фазѣ распада и растворенія.

Для доказательства индивидуальности гранулъ, къ признакамъ указаннымъ Гейденгайномъ и за исключеніемъ 3-го признака, подходящимъ къ большинству секреторныхъ зеренъ, необходимо добавить еще одинъ признакъ, указываемый Альтманномъ и Флеммингомъ—именно способность гранулъ къ размноженію. Только въ такомъ случаѣ гранулы клѣтки можно было бы принять

---

[1]) Altmann. Die Elementarorganismen und ihre Beziehung zu Zellen. Leipzig. 1894.

Altmann. Ueber Granula und Intergranularsubstanzen. Archiv. für Anat. und Phys. 1896.

[2]) Erlich P. Farbenanalytische Untersuchungen zur Histologie und Klinik des Blutes. Berlin. 1891.

Erlich. Arch. f. Physiologie. 1879.

Westphal. Ueber Mastzellen. Inaug. Diss. Berlin. 1880.

Schwarze. Ueber eosinophile Zellen. Inaug. Diss. Berlin. 1880.

за настоящіе органы клѣтки, вродѣ *„пластидъ“* въ растительныхъ клѣткахъ, служащихъ для выработки крахмала, пигментовъ и т. д.

Блохманнъ, возражая противъ взгляда Френцеля на бобовидныя тѣльца въ клѣткахъ гусеницъ, какъ на секреторныя зерна, именно и ссылается на способность этихъ тѣлецъ къ дѣленію, какъ на доказательство ихъ бактеріальной природы.

К. Шнейдеръ, напротивъ того, высказываетъ мысль, что способность бактеріеобразныхъ гранулъ, или трофохондрій къ размноженію не противорѣчитъ ихъ природѣ, какъ элементарныхъ органоидовъ, а лишь является доказательствомъ ихъ индивидуальности.

Описанныя мною гранулы въ жировыхъ клѣткахъ не обладаютъ способностью дѣленія на-двое, какъ напр. дѣлятся палочки въ вставочныхъ клѣткахъ у таракановъ. Но вмѣсто дѣленія надвое, въ разросшихся гранулахъ наблюдается своеобразное дѣленіе подъ общей оболочкой, напоминающее эндогенное дѣленіе низшихъ организмовъ (рис. 28-й). Эта способность къ эндогенному дѣленію до такой степени сближаетъ зерна въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ съ свободными клѣтками, что нѣкоторые авторы, видѣвшіе картины дробленія зеренъ въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ, считали ихъ за лейкоцитовъ, проникшихъ въ жировыя клѣтки изъ полости тѣла или за особыя дочернія клѣтки, развивающіяся внутри материнскихъ жировыхъ клѣтокъ.

По Ванъ-Реесу и Ковалевскому, шаровидныя образованія, одѣтыя оболочкой и заключающія внутри себя сильно красящіяся дочернія зерна, представляютъ собою фагоцитовъ, забирающихся внутрь жировыхъ клѣтокъ и поѣдающихъ эти послѣднія.

По мнѣнію же Віаллана, тѣ же тѣльца внутри жировыхъ клѣтокъ у куколокъ мухъ представляютъ собою продукты дробленія зеренъ, заключенныхъ въ плазмѣ жировыхъ клѣтокъ, и дающихъ начало дочернимъ жировымъ клѣткамъ. Полной увѣренности въ своемъ толкованіи Віалланъ не выражалъ и счелъ нужнымъ указать на сходство дробящихся блестящихъ зеренъ съ элементами желтка у птицъ и рептилій.

Де-Брюиннъ принялъ включенія внутри жировыхъ клѣтокъ, названныхъ имъ *міокластами*, за обломки мускуловъ.

Въ послѣднее время Берлезе принялъ шаровидныя тѣльца внутри протоплазмы жировыхъ клѣтокъ у куколокъ мухъ за разросшіяся альбуминоидныя зерна. Дочернія же зерна внутри этихъ альбуминоидныхъ зеренъ по Берлезе представляютъ собою участки, отдѣлившіеся отъ ядра жировой клѣтки и проникшіе въ видѣ *„ложныхъ ядеръ"* (*Pseudonuclei*) внутрь альбуминоидныхъ зеренъ, по отношенію къ которымъ они играютъ роль ферментовъ.

На критикѣ взглядовъ упомянутыхъ авторовъ я еще буду имѣть случай остановиться ниже. Здѣсь достаточно лишь подчеркнуть отмѣченную различными авторами способность разросшихся зеренъ къ образованію внутри себя обособленныхъ сильно красящихся участковъ. Въ томъ, что эта способность является распространенной въ секреторныхъ зернахъ, можно убѣдиться изъ описаннаго Мевесомъ [1]) процесса образованія секрета въ почкѣ личинокъ саламандры.

По Мевесу, секретъ скопляется въ клѣткахъ въ формѣ шаровъ, которые послѣ фиксаціи въ сулемѣ интензивно закрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ въ черный цвѣтъ, а при окраскѣ по Эрлихъ-Біонди красятся въ оранжевый тонъ. Внутри этихъ секреторныхъ шаровъ находятся зернышки, которыя особенно сильно красятся.

Въ описаніи Мевеса появленіе зернышекъ внутри секреторныхъ шаровъ связывается съ энергичнымъ образованіемъ секрета.

Равнымъ образомъ и появленіе дочернихъ зеренъ внутри разросшихся шаровидныхъ зеренъ въ жировыхъ клѣткахъ у озимой совки можетъ быть поставлено въ связь съ усиленнымъ развитіемъ продукціи гликогена, который, судя по окраскѣ карминомъ Беста, концентрируется въ дочернихъ зернахъ. Но то обстоятельство, что часть дочернихъ зеренъ перестаетъ краситься карминомъ Беста, а на препаратахъ, окрашенныхъ по Эрлихъ-Біонди, красится въ оранжевый тонъ, какъ настоящія кристаллоидныя тѣльца, указываетъ на то, что эти тѣльца представляютъ

---

[1]) F. Meves. Ueber den Einfluss der Zelltheilung auf den Sekretionsvorgang nach Beobachtungen an der Niere der Salamanderlarve. Festschrift zum Siebenz. Geburtstag von C. Kupffer. 1899.

собою истинныя дочернія тѣльца, обособившіяся внутри материнскаго шара путемъ своеобразнаго процесса размноженія. Прекращеніе функціи выдѣленія гликогена указываетъ въ этомъ случаѣ на переходъ дочернихъ тѣлецъ въ покоящееся состояніе.

Допуская въ гранулахъ клѣтокъ не простые *мертвые* комки секрета, а *живые* органы клѣтки, приходится задаться дальнѣйшимъ вопросомъ—о происхожденіи самихъ гранулъ.

Въ этомъ отношеніи между цитологами еще не достигнуто согласія. Съ одной стороны взгляды разнятся соотвѣтственно различію во взглядахъ на строеніе протоплазмы, при чемъ для сторонниковъ зернистаго строенія протоплазмы первичнымъ элементомъ является гранула, а для сторонниковъ сѣтчатаго строенія протоплазмы такимъ элементомъ является нить цитомитомы.

Съ другой стороны мнѣнія авторовъ рѣзко расходятся во взглядѣ на происхожденіе зеренъ—*изъ ядра* или *изъ плазмы.*

Большинство авторовъ производятъ зернистость въ плазмѣ клѣтокъ изъ ядра (Огата, Берлезе, Эннеги, Р. Гертвигъ и его ученики, Гольдшмидтъ, Васильевъ и др.).

Переходъ зеренъ изъ ядра въ плазму представлялся авторами или въ видѣ выхода нуклеолъ-плазмозомъ (Огата, Стольниковъ) или въ видѣ выхода особыхъ элементовъ хроматина—вегетативныхъ хромидій, которыя, по Р. Гертвигу, подвергаются въ плазмѣ бурой дегенераціи. Этотъ процессъ Р. Гертвигъ наблюдалъ у инфузорій при избыточномъ питаніи или, наоборотъ, при голоданіи.

По Гертвигу[1]), выдѣленіемъ хромидій возстановляется нормальное соотношеніе между размѣрами ядра и плазмы (*Kernplasmarelation*) въ случаяхъ чрезмѣрнаго разрастанія ядра.

Гольдшмидтъ[2]), опираясь на изслѣдованія Шаудинна надъ *трипанозомами*, выдѣляетъ и въ клѣткахъ *Metazoa* два типа ядернаго вещества—*пропагаторное* (*Idiochromatin*) и *соматическое* (*Trophochromatin*).

---

[1]) R. Hertwig. Ueber Korrelation von Zell-und Kerngrösse (Biol. Centrbl. 1903).

[2]) R. Goldschmidt. Der Chromidialapparat lebhaft funktiónierender Gewebszellen. Zool. Jahrb. Bd. XXI. 1905.

Части соматическаго хроматина образуютъ въ плазмѣ клѣтки *хромидіальный аппаратъ*, который проявляется въ разнообразныхъ формахъ,—то въ видѣ зеренъ (*хромидіи, митохондріи*), то въ видѣ нитей (*хондромиты*), то въ видѣ хромидіальныхъ тѣлъ (*желточное ядро, побочное ядро*), то въ видѣ хромидіальныхъ сѣтокъ (*Apparato reticolare, Trophospongium*).

По Гольдшмидту, развитіе хромидіальнаго аппарата стоитъ въ связи съ функціональной дѣятельностью клѣтки. Такъ, въ яйцевой клѣткѣ хромидіи появляются во время образованія желтка, въ железистыхъ клѣткахъ во время подготовки къ секреціи и т. д.

Самый процессъ перехода хромидій изъ ядра въ плазму не представляется вполнѣ выясненнымъ.

Огата и Стольниковъ [1]) описывали выходъ изъ ядра плазмозомъ, т. е. оформленныхъ нуклеолъ, красящихся кислыми красками.

Галеотти [2]) описывалъ выходъ изъ ядра фуксинофильныхъ зеренъ въ железистыхъ клѣткахъ.

Эннеги (1904) принимаетъ переходъ хроматина изъ ядра въ плазму въ видѣ тончайшихъ частицъ („*распыленіе хроматина*").

Р. Гертвигъ принимаетъ выдѣленіе изъ ядра избытковъ хроматина въ видѣ грубыхъ элементовъ.

Мнѣ не приходилось наблюдать вполнѣ отчетливыхъ картинъ выхода изъ ядра тѣхъ или иныхъ элементовъ, но косвенныя указанія говорятъ за то, что отъ ядра дѣйствительно отдѣляются участки при усиленномъ разрастаніи жировыхъ клѣтокъ и при появленіи въ ихъ плазмѣ альбуминоидныхъ зернышекъ.

Описанная выше (рис. 28-й) картина растеканія ядра по клѣточному тѣлу жировой клѣтки, при чемъ ядро тѣсно окружается

---

[1]) Ogata. Die Veränderungen der Pankreaszellen bei der Sekretion. Arch. f. Anat. u. Phys. Abt. Phys. 1883.

Stolnikow. Vorgänge in den Leberzellen, insbesondere bei der Phosphorvergiftung. Arch. f. Anatomie und Phys. 1887.

[2]) Galeotti. Ueber die Granulationen in den Zellen. Intern. Monatschr. f. Anat. Phys. 1895.

Цитировано по A. Gurwitsch: „Morphologie und Biologie d. Zelle". 1904.

слоемъ зернышекъ, частью красящихся фуксиномъ, а частью—гематоксилиномъ, можетъ быть истолкована, какъ процессъ выдѣленія изъ ядра вегетативныхъ хромидій. Выдѣленіе изъ ядра въ особенности вѣроятно для тѣхъ зеренъ, которыя разрастаются въ плазмѣ и дробятся съ образованіемъ дочернихъ зеренъ (рис. 28-й). Въ этомъ случаѣ можно допустить сохраненіе выдѣлившимися участками ядра присущихъ хроматину свойствъ питанія, роста и размноженія, при чемъ эта способность къ разрастанію хромидій внѣ ядра является ограниченной. Раньше или позже вегетативныя хромидіи теряютъ свою индивидуальность и превращаются въ запасныя вещества (кристаллоидныя тѣльца, жировыя капли и т. п.).

Объ увеличеніи вегетативныхъ хромидій въ плазмѣ клѣтокъ путемъ саморазрастанія упоминаетъ и Аверинцевъ[1] (1909 г.).

Кромѣ хромидій, выдѣленныхъ изъ ядра, въ образованіи зеренъ въ плазмѣ, вѣроятно, принимаютъ участіе и зерна самой цитомитомы, отъ которыхъ производятъ митохондріи Бенда, Мевесъ, М. Гейденгайнъ и др.

Теорія происхожденія зеренъ изъ плазмы нашла себѣ наиболѣе яркое выраженіе въ ученіи Prenant[2]) объ особомъ типѣ *„высшей плазмы“* или *эргастоплазмы* (*„Protoplasma supérieur“*).

Характерной особенностью эргастоплазмы являются красящіяся цитомикрозомы и нити, представляющія собою постоянные органы клѣтки.

Въ качествѣ такихъ эргастоплазматическихъ органовъ Prenant разсматриваетъ побочныя ядра, желточное ядро, сферу, мускульныя и нервныя фибрилли и, наконецъ, центрозому.

Не раздѣляя крайностей ученія объ эргастоплазмѣ, Мевесъ и его ученикъ Дюсбергъ[3]) настаиваютъ на происхожденіи митохондрій изъ плазмы, а не изъ ядра. Въ этомъ отношеніи особенно характернымъ является распредѣленіе митохондрій въ тѣлѣ клѣтки въ періодъ каріокинеза. Какъ показали Бенда и Мевесъ,

---

[1]) Аверинцевъ. Изслѣдованія надъ паразитическими простѣйшими. Труды Спб. О—ва Естеств. Т. XL. 1909 г.

[2]) Prenant. Sur le protoplasma supérieur. Journ. Anat. Physiol. 1899.

[3]) Duesberg. Der Mitochondrial-Apparat in den Zellen der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arch. f. Mikrosk. Anat. 71 Bd. 1907.

въ періодъ каріокинеза происходитъ равномѣрное распредѣленіе митохондрій между дочерними клѣтками, которое идетъ независимо отъ фигуръ митоза (Sondermitose). Дюсбергъ нашелъ, что во все время митоза митохондріи, несмотря на раствореніе ядерной оболочки, остаются обособленными отъ ядра. Количество митохондрій въ сперматидахъ вслѣдствіе двухъ редукціонныхъ дѣленій падаетъ до одной четверти первоначальнаго количества. При развитіи же спермій происходитъ дробленіе митохондрій, вслѣдствіе чего число ихъ увеличивается, а объемъ уменьшается.

Мы уже видѣли, что въ начальныхъ стадіяхъ своего развитія изъ особыхъ зернистыхъ амебоцитовъ, отдѣляющихся отъ утолщеній трахейныхъ стволовъ, клѣтки жирового тѣла гусеницъ имѣютъ въ своей плазмѣ большое количество зеренъ, красящихся сафраниномъ и рѣзко выдѣляющихся отъ ядра, выполненнаго свѣтлой, не красящейся жидкостью съ рѣдко разсѣянными въ ней сафранофильными зернышками. Здѣсь приходится допустить образованіе зеренъ изъ самой тонкозернистой цитоплазмы тѣхъ мезенхимныхъ элементовъ, которые выдѣляются отъ недифференцированныхъ участковъ эктодермы какъ въ зародышевой, такъ и въ личиночной жизни.

Сторонники теоріи происхожденія зеренъ изъ нитей цитомитомы въ особенности опираются на картины, которыя обнаруживаетъ плазма железистыхъ клѣтокъ послѣ освобожденія отъ секрета.

По Гарнье[1]), Зольгеру и др. плазма клѣтокъ, свободныхъ отъ секреторныхъ зеренъ, обнаруживаетъ систему продольныхъ нитей, которыя преимущественно располагаются въ основаніи клѣтки,—близъ просвѣта железы и поэтому получили названіе *„базальныхъ нитей“*. Эти нити легко красятся какъ кислыми, такъ и основными красками.

По Гарнье, базальныя нити получаютъ отъ ядра значитель-

---

¹) Garnier Ch., Les filaments basaux des cellules glandulaires. Bibliogr. anat. 1897.

Solger B., Ueber den feineren Bau der Glandula submaxillaris des Menschen. Festschr. f. Gegenbaur. Leipzig. Engelmann.

Литература цитирована по Гурвичу и по M. Heidenhain: „Plasma und Zelle“. Jena. 1907.

ное количество хроматина и передаютъ его плазматической сѣткѣ, въ узлахъ которой появляются мельчайшія базофильныя зернышки. Изъ этихъ базофильныхъ зернышекъ и развиваются секреторныя зерна, по мѣрѣ развитія которыхъ базальныя нити теряютъ способность къ окраскѣ.

М. Гейденгайнъ представляетъ процессъ образованія зеренъ въ цитомитомѣ иначе. Базальныя нити, по Гейденгайну, суть не что иное, какъ сильнѣе дифференцированныя части цитомитомы. Всего явственнѣе онѣ выступаютъ въ клѣткахъ передъ началомъ образованія секрета или послѣ его выталкиванія. Въ клѣткахъ съ зернистой плазмой онѣ выступаютъ въ плазматической базальной зонѣ, тогда какъ въ межгранулярныхъ перегородкахъ эти нити выступаютъ не столь явственно.

Секреторныя зерна по М. Гейденгайну, согласно съ ученіемъ Альтманна, появляются въ видѣ мельчайшихъ зеренъ, лежащихъ на границѣ видимости и развивающихся изъ тѣхъ, невидимыхъ при современныхъ методахъ наблюденія частицъ, изъ которыхъ состоитъ живая матерія и которыя при процессѣ образованія зеренъ достигаютъ извѣстной степени самостоятельности, благодаря росту и ассимиляціи. Видимая картина зернистаго строенія железистой клѣтки представляетъ собою грубое изображеніе структуры, лежащей за предѣлами микроскопическаго наблюденія.

Хотя противъ толкованія М. Гейденгайна выдвигается возраженіе въ виду его метафизичности и необоснованности фактами, но молекулярное строеніе живой матеріи все же остается предѣломъ, къ которому должно быть направлено и цитологическое изслѣдованіе. Во всякомъ случаѣ, въ видѣ рабочей гипотезы это объясненіе даетъ возможность понять образованіе зеренъ и внутри самой плазмы, которое приходится допустить у молодыхъ, свѣже обособившихся клѣтокъ личиночнаго жирового тѣла.

Въ послѣднее время Гурвичъ[1]) (1910), въ виду противорѣчій между сторонниками ядернаго и протоплазменнаго происхожденія зернистостей, подвергъ рѣзкой критикѣ все ученіе о хро-

[1]) А. Гурвичъ. Главныя теченія въ цитологіи за послѣднее десятилѣтіе. Біологическій журналъ. Томъ I, кн. 2-я. 1910 г.

мидіяхъ. Гурвичъ, однако, не отрицаетъ участія эргастоплазматическихъ образованій въ секреторномъ процессѣ и считаетъ особенно цѣнной попытку Р. Гертвига связать выдѣленіе хромидій съ гипертрофическимъ состояніемъ ядра у *Protozoa*. Съ этимъ положеніемъ Гурвича нельзя не согласиться.

Гертвигъ устанавливаетъ генетическую связь между хроматиномъ ядра и разсѣянными въ плазмѣ массами хромидіальнаго вещества. Отъ плазмы при усиленномъ питаніи клѣтки отщепляются массы ея хроматинныхъ составныхъ частей, которыя усваиваются ядромъ. Внѣ ядра хромидіи появляются въ то время, когда онѣ не могутъ быть усвоены ядромъ.

Такимъ образомъ, хроматинъ ядра образуется изъ цитоплазмы и растетъ на ея счетъ.

Отсюда—простой выводъ, что взаимообмѣнъ между красящимися составными частями ядра и плазмы идетъ непрерывно то въ одномъ, то въ другомъ направленіи.

Въ періодъ, пока ядро обособлено отъ плазмы посредствомъ своей оболочки, которой, какъ показываютъ наблюденія Карпова[1]) (1904), присущи свойства осадочной пленки, взаимообмѣнъ между составными частями ядра и плазмы идетъ только осмотическимъ путемъ и хроматинъ переносится лишь въ жидкомъ видѣ. Въ періоды же исчезанія ядерной оболочки, какъ напр. въ періодъ каріокинеза или въ періодъ растеканія ядра передъ отпочкованіемъ отъ него дочернихъ ядеръ, окружающихся участками плазмы, обмѣнъ возможенъ и твердыми составными частями.

При этомъ нуклеинъ, какъ активное вещество въ ферментативныхъ процессахъ, начинаетъ выходить въ плазму и переноситъ вмѣстѣ съ собою центръ ферментативной дѣятельности изъ ядра въ плазму. Съ этимъ согласуются описанныя выше наблюденія надъ выдѣленіемъ гликогена въ зернахъ плазмы жировыхъ клѣтокъ, тогда какъ въ эноцитахъ, гдѣ въ плазмѣ нѣтъ оформленныхъ секреторныхъ зеренъ, гликогенъ сосредоточивается въ зернахъ ядра.

---

[1]) В. Карповъ. Изслѣдованія о прямомъ дѣленіи клѣтокъ. Москва. 1904 г.

Этотъ процессъ гипертрофіи ядра жировыхъ клѣтокъ и отдѣленія отъ него хромидій въ плазму идетъ въ различныхъ семействахъ бабочекъ неодинаково. У короткохоботковыхъ бабочекъ процессъ заканчивается въ стадіи куколки атрофіей жировыхъ клѣтокъ, которыя передаютъ все выработанное ими питательное вещество развивающимся яйцамъ. У длиннохоботковыхъ бабочекъ, выходящихъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яйцами, процессъ секреціи въ жировыхъ клѣткахъ вскорѣ послѣ окукленія пріостанавливается. Секреторныя зерна перестаютъ выдѣлять секретъ и переходятъ въ покоящееся состояніе, образуя кристаллоидныя тѣльца. Ослабленіе секреторной дѣятельности жировыхъ клѣтокъ не препятствуетъ развитію самого жирового тѣла, которое съ морфологической стороны идетъ такъ же, какъ и у короткохоботковыхъ бабочекъ. Разница состоитъ лишь въ томъ, что жировое тѣло сильно увеличивается въ своемъ объемѣ у длиннохоботковыхъ бабочекъ и ко времени выхода ихъ изъ куколокъ выполняетъ собою всю полость брюшка, совершенно скрывая за своей массой нитевидныя, слабо развитыя яйцевыя трубочки (рис. 9-й). Переразвитіе жирового тѣла и объясняется недостаточной тратой его въ стадіи куколки на процессъ отложенія желтка въ яйцахъ у самокъ и на развитіе придаточныхъ железъ у самцовъ. Отложеніе кристаллоидныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла также стоитъ въ связи съ недоразвитіемъ яичекъ. Кристаллоидныя тѣльца являются устойчивой формой, въ которой отлагается въ жировыхъ клѣткахъ вещество, служащее для питанія яицъ, подобно тому, какъ въ растительныхъ клѣткахъ накопляются алейроновыя зерна. Въ такой устойчивой формѣ питательное вещество сохраняется въ жировомъ тѣлѣ бабочекъ различное время, смотря по тому, вскорѣ ли послѣ выхода изъ куколки начинается у бабочки развитіе яичекъ, или бабочка предварительно переживаетъ длинный періодъ діапаузы. Въ томъ и другомъ случаѣ созрѣваніе яичекъ и отложеніе въ нихъ желтка сопровождается видоизмѣненіемъ кристаллоидныхъ тѣлецъ сперва въ мягкія шарообразныя тѣльца, красящіяся фуксиномъ, а затѣмъ въ капли жироподобнаго вещества, чернѣющаго отъ осмія. Это вещество диффундируетъ изъ жировыхъ клѣтокъ и поглощается развивающимися яйцами.

На образованіи зернышекъ и кристаллоидныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла оканчиваются измѣненія ихъ въ стадіи личинки. Дальнѣйшія видоизмѣненія жировыхъ клѣтокъ происходятъ уже въ стадіи куколки, при чемъ только что начертанная схема превращеній зеренъ въ жироподобное вещество или въ кристаллоидныя тѣльца исчерпываетъ собою все разнообразіе этихъ видоизмѣненій въ стадіи куколки. Въ концѣ этихъ видоизмѣненій зерна превращаются въ жидкое вещество, которое извлекается изъ жировыхъ клѣтокъ растущими имагинальными органами и въ особенности—развивающимися яйцами. По времени, когда совершается этотъ процессъ усвоенія яйцевыми клѣтками питательныхъ веществъ, отложенныхъ въ жировыхъ клѣткахъ, и намѣчаются уже указанныя двѣ группы бабочекъ. У коротокхоботковыхъ бабочекъ этотъ процессъ заканчивается въ стадіи куколки и съ этимъ стоитъ въ согласіи тотъ фактъ, что въ этой группѣ бабочекъ въ стадіи куколки идетъ безъ задержекъ распаденіе бѣлковыхъ веществъ съ образованіемъ жира и углеводовъ. У группы же длиннохоботковыхъ бабочекъ процессъ питанія яйцевыхъ клѣтокъ на счетъ запасовъ, скопленныхъ въ жировомъ тѣлѣ, въ значительной степени переносится на стадію крылатой формы. Въ связи съ этимъ въ жировомъ тѣлѣ у этихъ видовъ понижается процессъ расщепленія бѣлковыхъ веществъ, которыя и откладываются въ клѣткахъ жирового тѣла въ видѣ кристаллоидныхъ тѣлецъ. Эти кристаллоидныя тѣльца накопляются въ началѣ куколочной стадіи въ центральномъ отдѣлѣ лопастного жирового тѣла. Въ концѣ куколочной стадіи количество кристаллоидныхъ тѣлецъ въ жировыхъ клѣткахъ значительно увеличивается и они появляются уже и въ периферическихъ отдѣлахъ жирового тѣла, а также и во вновь образовавшихся клѣткахъ имагинальнаго жирового тѣла. Судьба личиночныхъ жировыхъ клѣтокъ и образованіе имагинальныхъ клѣтокъ также отличаются въ той и другой группѣ бабочекъ, но конечное назначеніе тѣхъ и другихъ клѣтокъ одинаково.

Какъ показываетъ ходъ развитія этихъ клѣтокъ въ стадіи куколки, и съ морфологической стороны тѣ элементы, на счетъ которыхъ питаются яйца у однихъ видовъ въ стадіи куколки, а у другихъ видовъ въ стадіи крылатой формы, совершенно одинаковы, и все различіе сводится лишь ко временной задержкѣ про-

цесса передачи питательныхъ веществъ яйцамъ въ группѣ длиннохоботковыхъ бабочекъ.

Этотъ простой выводъ, однако, могъ быть сдѣланъ лишь послѣ того, какъ мною была прослѣжена судьба жировыхъ клѣтокъ и другихъ сходныхъ съ ними образованій въ стадіи куколки въ обѣихъ группахъ бабочекъ. До того же времени полному отождествленію этихъ категорій клѣтокъ въ обѣихъ группахъ бабочекъ препятствовали противорѣчивыя указанія многочисленныхъ авторовъ, писавшихъ о судьбѣ жировыхъ клѣтокъ, зернистыхъ шаровъ и другихъ образованій, дѣлающихся свободными въ періодъ гистолиза внутри полости тѣла куколокъ. Поэтому, прежде чѣмъ перейти къ изложенію собственныхъ наблюденій надъ гистолизомъ жирового тѣла и мышцъ у бабочекъ, мнѣ необходимо еще остановиться на обзорѣ литературныхъ данныхъ о гистолизѣ этихъ тканей у насѣкомыхъ. Это является тѣмъ болѣе полезнымъ, что уже при одномъ сопоставленіи взглядовъ различныхъ авторовъ намѣчается наиболѣе вѣроятное толкованіе картинъ, описанныхъ ими и наблюдавшихся также и мною.

5-я ГЛАВА.

Измѣненія жирового тѣла и мускуловъ у куколокъ и крылатыхъ формъ чешуекрылыхъ.

I. Изложеніе литературы о гистолизѣ мышцъ и жирового тѣла у насѣкомыхъ.

Начало современному ученію о превращеніяхъ личиночныхъ тканей въ стадіи куколки было положено Вейсманномъ (1864 г.).

По Вейсманну[1]), внутренніе органы личинки мухи, въ томъ числѣ мускулы и жировыя клѣтки, разрушаются въ теченіе куколочной стадіи и получающіяся въ результатѣ ихъ разрушенія зернышки разсѣиваются въ полости тѣла куколки. На счетъ этихъ продуктовъ разрушенія личиночныхъ тканей образуются новые элементы—„*малые*“ и „*большіе зернистые шары*“, внутри которыхъ появляются ядра, которыя и служатъ для образованія мускуловъ и другихъ тканей imago.

Съ другой стороны, въ періодъ куколочной стадіи развиваютъ большую активность особые зачатки, отдѣляющіеся отъ эктодермы и названные Вейсманномъ „*имагинальными дисками*“. На счетъ имагинальныхъ дисковъ и образуется гиподерма головы, груди и придатковъ.

Такъ же дѣятельной въ стадіи куколки оказывается и перитонеальная оболочка трахей, на счетъ клѣтокъ которой развиваются

---

[1]) Weismann. Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria. Zeitsch. für wissen. Zoologie. Bd. XIV. 1864.

всѣ новыя вѣтви трахей. Отъ перитонеальной оболочки трахей отдѣляются свободныя амебовидныя клѣтки, которыя затѣмъ циркулируютъ въ полости тѣла.

Вопросъ о происхожденіи и судьбѣ зернистыхъ шаровъ, описанныхъ Вейсманномъ, привлекалъ затѣмъ вниманіе большинства авторовъ, писавшихъ о гистолизѣ у насѣкомыхъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ вопросъ о судьбѣ зернистыхъ шаровъ большинствомъ авторовъ связывался съ вопросомъ объ источникахъ для пополненія жирового тѣла у насѣкомыхъ въ стадіи куколки.

Ганинъ (1876)[1]) высказалъ мысль, что зернистые шары развиваются на счетъ сократительнаго вещества мускульныхъ волоконъ, которое разбивается на куски, дробится и замѣщается кучкой зернистыхъ шаровъ. Зернышки, заключающіяся внутри зернистыхъ шаровъ, по Ганину, представляютъ собою не ядра, какъ думалъ Вейсманнъ, а простые обломки сократительнаго вещества.

Ганинъ предполагалъ, что на счетъ имагинальныхъ дисковъ идетъ не только возобновленіе гиподермы imago, но и образованіе мезодермы путемъ отдѣленія и сегментаціи внутреннихъ слоевъ имагинальныхъ дисковъ. Вновь образовавшіяся мезодермическія клѣтки, по Ганину, дѣлаются веретенообразными, обособляются другъ отъ друга и служатъ для образованія имагинальныхъ мускуловъ.

Віалланъ (1882)[2]) прослѣдилъ отдѣльно судьбу „*малыхъ*“ и „*большихъ зернистыхъ шаровъ*“ Вейсманна.

„*Малые зернистые шары*“, по Віаллану, появляются на мѣстѣ разрушающихся мускуловъ, согласно съ описаніемъ Ганина. При образованіи зернистыхъ шаровъ мускульныя ядра округляются, окружаются слоемъ протоплазмы и превращаются въ мускульныя

---

[1]) Ганинъ. Матеріалы къ познанію постъ-эмбріональнаго развитія насѣкомыхъ. Труды 5-го съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей. То же: Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bnd. XXVIII.

[2]) H. Viallanes. Recherches sur l'histologie des insectes et sur les phénomenes histologiques, qui accompagnent le développement post-embryonnaire de ces animaux. Annales des Sciences naturelles. Zoologie. Tome XIV. 1882.

клѣтки. Протоплазма вновь образовавшейся мускульной клѣтки разрастается и въ ней появляются сильно преломляющія свѣтъ зернышки, красящіяся карминомъ и напоминающія по своимъ признакамъ элементы желтка у птицъ и рептилій. Эти зернышки разрастаются до размѣровъ ядра мускульной клѣтки, при чемъ по мѣрѣ роста зернышекъ идетъ резорбція сократительнаго вещества въ мускульномъ волокнѣ. Въ дальнѣйшемъ, по Віаллану, зернышки выходятъ изъ мускульной клѣтки, окружаются плазмой, въ которой снова появляются подобныя имъ дочернія зернышки, и послѣднія, созрѣвши, разсѣиваются въ полости тѣла.

„*Большіе зернистые шары*", по Віаллану, суть не что иное, какъ личиночныя клѣтки жирового тѣла въ послѣдней стадіи своего развитія, передъ разрушеніемъ. Клѣтки жирового тѣла въ этотъ періодъ разрастаются и въ ихъ протоплазмѣ появляются многочисленныя зернышки, которыя растутъ и выходятъ наружу, разрывая оболочку жировой клѣтки. Эти зернышки появляются, какъ новообразованія въ плазмѣ,—безъ всякаго участія ядра. Каждое зернышко состоитъ изъ центральной сферической части, напоминающей ядро и сильно красящейся карминомъ. Вокругъ этой центральной части располагается периферическій отдѣлъ, не красящійся карминомъ и соотвѣтствующій протоплазмѣ. Въ центрѣ нѣкоторыхъ зернышекъ имѣется не одна, а двѣ или четыре сильно красящихся сферы. Віалланъ считаетъ зернышки съ центральнымъ ядрообразнымъ отдѣломъ за эмбріональныя клѣтки, появляющіяся внутри протоплазмы жировой клѣтки и служащія для построенія мускуловъ крыла. Источникомъ для образованія эмбріональныхъ клѣтокъ служатъ, по Віаллану, и другіе личиночные органы, разрушающіеся въ періодъ гистолиза. Такъ, въ протоплазмѣ клѣтокъ слюнныхъ железъ и перитонеальной оболочки трахей появляются дочернія эмбріональныя клѣтки такимъ же путемъ, какъ и въ жировыхъ клѣткахъ. Эмбріональныя клѣтки, образовавшіяся при разрушеніи трахей и слюнныхъ железъ, обособляются другъ отъ друга и присоединяются къ другимъ полостнымъ клѣткамъ.

Ученіе Віаллана объ образованіи дочернихъ клѣтокъ насчетъ зернышекъ въ плазмѣ материнской клѣтки не встрѣтило послѣдователей тѣмъ болѣе, что въ скоромъ времени оно было заслонено новымъ ученіемъ—о фагоцитозѣ, т. е. объ активномъ поѣданіи

личиночныхъ тканей свободными полостными клѣтками или амебоцитами.

Ученіе это было развито А. О. Ковалевскимъ (1885)[1]) и Ванъ-Реесомъ (1889)[2]).

По Ковалевскому и Ванъ-Реесу, *„зернистые шары“* Вейсманна суть не что иное, какъ лейкоциты, внѣдрившіеся внутрь различныхъ тканей и органовъ и отъѣвшіеся на ихъ счетъ.

Разрушеніе личиночныхъ тканей по Ковалевскому[3]) идетъ по одной общей схемѣ, которая всего яснѣе выражается въ разрушеніи мускуловъ. Мускулы, подлежащіе разрушенію, покрываются густымъ слоемъ сжатыхъ вмѣстѣ лейкоцитовъ, которые посылаютъ внутрь мускула отростки и такимъ образомъ разбиваютъ его на отдѣльные участки (*сарколиты*). Сарколемма отстаетъ отъ мускула и лейкоциты переходятъ черезъ нее *„какъ будто бы ея не было“*. Затѣмъ лейкоциты обволакиваютъ своимъ тѣломъ сарколиты. Въ результатѣ на мѣстѣ мускула остается лишь большое количество свободныхъ зернистыхъ шаровъ, внутри которыхъ видны остатки мускуловъ.

Совершенно по той же схемѣ описываетъ разрушеніе личиночныхъ мускуловъ у куколокъ мухъ Ванъ-Реесъ (1889 г.).

Амебоидныя клѣтки по Ванъ-Реесу пронизываютъ своими отростками весь мускулъ. Мускульные обломки обволакиваются этими отростками и, подвергаясь частичному перевариванію, округляются. Такимъ образомъ, на мѣстѣ мускула получается конгломератъ зернистыхъ шаровъ.

Равнымъ образомъ и разрушеніе жировыхъ клѣтокъ, по Ковалевскому и Ванъ-Реесу, сводится къ проникновенію внутрь ихъ кровяныхъ тѣлецъ.

---

[1]) A. Kowalewsky. Beiträge zur nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zoolog. Anz. 1885.

[2]) Van-Rees. Beiträge zur Kenntniss der inneren Metamorphose von Musca Vomitoria. Zoolog. Jahrbücher Abth. f. Anatomie. III Band. 1889.

[3]) A. Kowalewsky. Beiträge zur Kentniss der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 45 Band. 1886.

За лейкоциты, проникшіе внутрь жировыхъ клѣтокъ, Ванъ-Реесъ принимаетъ слабо красящіяся карминомъ овальныя образованія, внутри которыхъ обособляются одно или нѣсколько интензивно красящихся карминомъ центральныхъ тѣлецъ, напоминающихъ ядро. Вначалѣ лейкоциты Ванъ-Рееса лежатъ вблизи ядра жировой клѣтки; затѣмъ они равномѣрно распредѣляются въ жировой клѣткѣ; число ядеръ въ нихъ увеличивается (до 20), и сами лейкоциты выходятъ изъ жировой клѣтки.

Сравнивая рисунки жировыхъ клѣтокъ, данные Ванъ-Ресомъ, съ рисунками Віаллана, не трудно видѣть, что кровяныя тѣльца Ванъ-Рееса идентичны съ тѣми зернами, которыя, по Віаллану, появляются внутри жировыхъ клѣтокъ и въ которыхъ обособляется нѣсколько участковъ, сильнѣе красящихся карминомъ. Судьба этихъ зеренъ внутри жировыхъ клѣтокъ была впослѣдствіи прослѣжена Де-Брюиномъ (1898) и Берлезе (1899), которые показали, что эти зерна не имѣютъ ничего общаго съ лейкоцитами. Но еще раньше работы Берлезе о гистолизѣ жирового тѣла было поколеблено самое основаніе теоріи фагоцитоза рядомъ возраженій противъ возможности активнаго разрушенія мускуловъ лейкоцитами.

Коротневъ (1892) [1]) на основаніи наблюденій надъ гистолизомъ мускуловъ у куколокъ моли (родъ Tinea) пришелъ къ выводу, что у бабочекъ лейкоциты въ періодъ гистолиза не принимаютъ участія въ дегенераціи тканей.

При гистолизѣ мускуловъ, по Коротневу, дѣлается зернистой фибриллярная часть мускула, а ядра размножаются на одной сторонѣ мускула и образуютъ „*ядерный тяжъ*". Затѣмъ безъ всякаго участія лейкоцитовъ резорбируется первичный пучекъ, а ядерный тяжъ отдѣляется и начинаетъ развивать новыя фибрилли. Такимъ образомъ, въ мускульномъ волокнѣ различается *активный элементъ*—„*фибрилля*" и *пассивный элементъ*—„*мускульная клѣтка*". Послѣдняя сохраняетъ способность размножаться и производить новыя фибрилли. Коротневъ не распространяетъ способа гисто-

---

[1]) A. Korotneff. Histolyse und Histogenese des Muskelgewebes bei der Metamorphose der Insekten. Biologisches Centralblatt. Bd. XII. 1892.

лиза мускуловъ, описаннаго имъ у бабочекъ, на другіе отряды насѣкомыхъ и допускаетъ, что у куколокъ мухъ, у которыхъ процессъ гистолиза идетъ быстрѣе, разрушеніе мускуловъ можетъ происходить вслѣдствіе поѣданія ихъ лейкоцитами по схемѣ Ковалевскаго.

Вмѣстѣ съ тѣмъ въ литературѣ накоплялись наблюденія, говорившія и противъ участія лейкоцитовъ въ процессѣ дегенераціи мускуловъ хвоста у головастиковъ.

Лоосъ (1889)[1]) пришелъ къ выводу, что распадъ всѣхъ тканей хвоста совершается безъ участія лейкоцитовъ.

Въ особенности легко идетъ раствореніе мускуловъ, при чемъ послѣ растворенія цементирующаго вещества мускульныхъ волоконъ происходитъ разбуханіе фибрилль, внутри которыхъ смѣшивается изотропное и анизотропное вещества, такъ что содержимое фибрилли получаетъ первоначальное аморфное строеніе клѣточной протоплазмы.

Подобнымъ же образомъ дегенерируютъ и ядра мускуловъ, при чемъ въ нихъ наблюдаются явленія хроматолиза, описаннаго Флеммингомъ.

Размноженія ядеръ, которое описывалось многими авторами при дегенераціи мускуловъ (Шульце, Фидлеръ), Лоосу никогда не приходилось наблюдать въ дегенерирующихъ мускулахъ у головастиковъ.

Дегенерація фибрилль сопровождается распаденіемъ ихъ на особые участки, которые вначалѣ описывались подъ именемъ *саркопластовъ* (Марго[2]), Панетъ)[3]), а впослѣдствіи получили названіе *сарколитовъ* (Майеръ)[4]), т. е. продуктовъ распада мускуловъ.

---

[1]) A. Looss. Ueber Degenerations-Erscheinungen im Thierreich besonders über die Reduction des Froschlarvenschwanzes und die im Verlaufe derselben auftretenden hystolytische Processe. Leipzig. 1889.

[2]) Margò. Neue Untersuchungen über die Entwickelung, das Wachsthum, die Neubildung und den feineren Bau der Muskelfasern. Denkschr. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1862. Bd. XX.

[3]) Paneth. Die Entwickelung von quergestreiften Muskelfasern aus Sarkoplasten. Sitz.-Berichte d. Wien. Akad. Math. Naturw. Kl. CXII. III Abt. 1885.

[4]) Mayer. Die Sogenannten Sarkoplasten. Anat. Anz. I Jahrg. 1886.

Лоосс отличаетъ *голые сарколиты, сарколиты, одѣтые оболочкой,* и *сарколиты съ остатками мускульной плазмы и ядромъ.* Сарколиты всѣхъ категорій растворяются въ полостной жидкости, при чемъ въ сарколитахъ, одѣтыхъ оболочкой, происходитъ предварительно образованіе капель безцвѣтнаго вещества, которое, прорывая оболочку, выходитъ въ полостную жидкость.

Кромѣ сарколитовъ Лоосс описываетъ и лейкоциты, внутри протоплазмы которыхъ также находятся обломки мускуловъ, но эти лейкоциты, по Лоссу, не играютъ активной роли въ дегенераціи мускуловъ, а появляются лишь въ моменты наибольшаго развитія дегенераціи, при чемъ они и захватываютъ обломки мускуловъ.

Такимъ образомъ, и въ хвостѣ головастика дегенерація мускуловъ начинается безъ участія лейкоцитовъ, которые появляются лишь въ концѣ процесса и до появленія которыхъ значительная часть сарколитовъ уже подвергается растворенію.

Подъ вліяніемъ появившихся возраженій противъ фагоцитарной теоріи гистолиза, самъ творецъ этой теоріи Мечниковъ оказался вынужденнымъ внести въ нее существенныя видоизмѣненія.

Въ первой своей работѣ о фагоцитозѣ Мечниковъ [1]) описываетъ проникновеніе внутрь мускуловъ хвоста у головастиковъ— особыхъ мезодермическихъ клѣтокъ, которыя захватываютъ, на подобіе амебъ, обломки мускульныхъ волоконъ. Основываясь на этой работѣ Мечникова, и развили фагоцитарную теорію гистолиза у насѣкомыхъ Ковалевскій и Ванъ-Реесъ.

Въ 1892-мъ году, въ отвѣтъ на возраженія Батайлона [2]) Мечниковъ [3]) уже видоизмѣнилъ свою теорію и призналъ, что

---

[1]) Metschnikoff. Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbelthiere. Biolog. Centrbl. Bd. III. 1883.

[2]) Bataillon. La dégénérescence musculaire dans la queue des larves d'Anoures et de la phagocytose. (C. r. de la Soc. de Biolog. T. II. 1890).

[3]) E. Metschnikoff. Sur l'atrophie des muscles pendant la transformation des Batraciens (Ann. de l'Institut Pasteur). 1892.

Idem. Réponse à la critique de M. Bataillon au sujet de l'atrophie musculaire chez les Tètardes. (Comptes rendus de la Soc. de Biolog.). 1892.

мускульное волокно абсорбируется саркоплазмой самого мускула, которая сохраняется вмѣстѣ съ мускульными ядрами и активно захватываетъ фибрилли или ихъ обломки—„*сарколиты*". Такимъ образомъ, Мечниковъ уже говоритъ объ „*автофагоцитозѣ*" внутри самого мускула безъ какого-либо участія постороннихъ фагоцитовъ.

Дегенерація мускуловъ путемъ автофагоцитоза, принимаемая Коротневымъ и Мечниковымъ, вполнѣ соотвѣтствуетъ тому типу атрофіи тканей, при которомъ происходитъ размноженіе ядеръ. Это—такъ называемая „*Wucheratrophie*", о которой О. Гертвигъ (1906) [1]) говоритъ слѣдующимъ образомъ.

„Въ то время какъ специфическія структуры, которыми опредѣляется сущность той или другой ткани, исчезаютъ, сами клѣтки не только сохраняются въ цѣлости, но ихъ ядра еще получаютъ толчокъ къ росту и повторному дѣленію вслѣдствіе распада продуктовъ протоплазмы и вслѣдствіе измѣненнаго процесса обмѣна веществъ".

Такъ, въ дегенерирующихъ мускулахъ идетъ размноженіе ядеръ мускульныхъ тѣлецъ. Внутри неизмѣненнаго мѣшка сарколеммы появляются ядра, окруженныя протоплазмой. Какъ только сократительное вещество потеряетъ поперечную полосатость и распадется на отдѣльныя глыбки, эти свободные участки протоплазмы съ ядрами начинаютъ захватывать мускульныя глыбки и ускоряютъ ихъ дальнѣйшій распадъ и резорбцію.

Попытка разграничить въ явленіяхъ гистолиза у насѣкомыхъ роль *автофагоцитоза* и *фагоцитоза* посредствомъ кровяныхъ тѣлецъ была сдѣлана Де-Брюиномъ (1898 г.) [2]).

По Де-Брюину, у насѣкомыхъ съ неполнымъ превращеніемъ разрушеніе мускуловъ идетъ исключительно путемъ автофагоцитоза, при чемъ саркоплазма изолируется отъ остатковъ мускульнаго волокна и вмѣстѣ съ ядромъ образуетъ полную клѣтку, которая ведетъ себя какъ мускульный фагоцитъ. Клѣтку эту Де-Брюинъ

---

[1]) O. Hertwig. Allgemeine Biologie. 1906.

[2]) De-Bruyne. Sur l'intervention de la phagocytose dans le developpement des invertébrés. Memoir. couronnés.... Academie Royale des Sciences.... de Belgique. T. LVI. 1897—8.

называетъ „*міокластомъ*". Послѣ растворенія сарколеммы, *міокласты* дѣлаются свободными и, попадая въ общую полость тѣла, увеличиваютъ собою количество жировыхъ клѣтокъ. Мускульные обломки, захваченные міокластами, частью испытываютъ внутри ихъ превращеніе въ жировыя зернышки, а частью лишь видоизмѣняются химически и получаютъ закругленныя очертанія. „*Міокласты*" Де-Брюина, такимъ образомъ, соотвѣтствуютъ зернистымъ шарамъ Вейсманна и другихъ авторовъ.

Отчасти по тому же типу автофагоцитоза идетъ дегенерація мускуловъ и у насѣкомыхъ съ полнымъ превращеніемъ. Здѣсь тоже въ результатѣ получаются міокласты, превращающіеся въ жировыя клѣтки. Но у насѣкомыхъ съ полнымъ превращеніемъ, въ дополненіе къ міокластамъ, выступаютъ въ роли фагоцитовъ и настоящія кровяныя клѣтки. Такимъ образомъ, фагоцитозъ кровяныхъ тѣлецъ, по Де-Брюину, представляетъ явленіе позднѣйшаго происхожденія и наблюдается лишь у выше стоящихъ группъ насѣкомыхъ, напр. у мухъ и бабочекъ. Здѣсь кровяные фагоциты появляются для болѣе быстраго удаленія дегенерировавшихъ остатковъ мускуловъ. Въ свою очередь у насѣкомыхъ съ полнымъ превращеніемъ постепенно идетъ утрата міокластами фагоцитарной функціи. Такъ, по Де-Брюину, разрушеніе мускуловъ посредствомъ міокластовъ идетъ у мухъ быстрѣе, чѣмъ у бабочекъ. У шелковичнаго червя (Bombyx mori) сарколиты еще на мѣстѣ захвата ихъ міокластами превращаются въ жировыя капельки, между тѣмъ какъ у мухъ они долго еще сохраняютъ свой первоначальный видъ. Эти-то сарколиты, по мнѣнію Де-Брюина, и были приняты за „*лейкоциты*" Ванъ-Реесомъ и за „*эндогенныя клѣтки*"—Віалланомъ. Де-Брюинъ, подобно Віаллану, наблюдалъ и дробленіе этихъ тѣлецъ, при чемъ внутри ихъ появляются блестящія зернышки, „des boules très réfringentes", но въ этихъ зернышкахъ Де-Брюинъ видитъ лишь зернистость, подобную сафранофильнымъ грануляціямъ тучныхъ клѣтокъ или зернышкамъ секрета железистыхъ органовъ. О судьбѣ міокластовъ Де-Брюинъ сообщаетъ лишь, что они наравнѣ съ жировыми клѣтками дегенерируютъ, большею частью въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ органами вновь образующимися.

Критика фагоцитарной теоріи не ограничилась перемѣщеніемъ роли фагоцитовъ съ посторонних амебоцитовъ на ядра самихъ мускуловъ, а пошла дальше.

Въ литературѣ начала проскальзывать мысль, что тѣ или иные фагоциты сами по себѣ не являются первопричиной распада мускуловъ и что вообще фагоцитозъ представляется явленіемъ вторичнымъ.

Уже въ работахъ Лоосса и Де-Брюина ясно проводится мысль что первопричиной распада мускуловъ является ихъ дегенерація вслѣдствіе бездѣятельнаго состоянія. Къ тому же объясненію примыкаютъ Берлезе, Ваней, Англа и Эннеги, которые отводятъ фагоцитозу лишь второстепенную роль въ гистолизѣ мускуловъ.

Обособленное положеніе въ этомъ вопросѣ занялъ въ послѣднее время Метальниковъ[1]), который у восковой моли (Galleria mellonella) описываетъ активное разрушеніе мускуловъ передней кишки лейкоцитами. Рисунки, данные Метальниковымъ, близко подходятъ къ тѣмъ картинамъ, которыя мнѣ приходилось наблюдать при гистолизѣ мускуловъ, но они допускаютъ особое толкованіе участія лейкоцитовъ въ гистолизѣ мускуловъ, къ которому мнѣ придется вернуться при описаніи собственныхъ наблюденій.

Въ рядѣ работъ надъ гистолизомъ у насѣкомыхъ Берлезе[2]) не только коснулся гистолиза мускуловъ но и впервые точно описалъ судьбу личиночнаго жирового тѣла.

По Берлезе, въ мускулахъ въ моментъ гистолиза происходитъ дегенерація сократительнаго вещества, которое у однихъ насѣкомыхъ (жуки, перепончатокрылыя) растворяется, а у другихъ насѣкомыхъ (мухи, бабочки) дробится на зернышки (*сарколиты*). Эти зернышки частью поглощаются лейкоцитами, которые превращаются въ тѣльца, соотвѣтствующія малымъ зернистымъ шарамъ Вейсманна, а частью остаются въ связи съ мускульными ядрами, отчего получается вторая категорія тѣлецъ, которыя Берлезе называетъ *каріолитами*.

---

[1]) Метальниковъ. Zur Verwandlung der Insekten. Biolog. Centralblatt. 1907. № 13.

[2]) A. Berlese. l. c.

Каріолиты частью даютъ начало міоцитамъ, которые сгруппировываясь вмѣстѣ, служатъ для построенія имагинальныхъ мускуловъ, а частью превращаются въ имагинальныя жировыя клѣтки, которыя располагаются въ ряды въ видѣ цѣпочекъ—въ особенности въ брюшкѣ. Кромѣ того Берлезе показалъ, что клѣтки жирового тѣла не разрушаются въ періодъ гистолиза, а лишь обособляются и набиваются альбуминоидными зернышками.

Въ виду важной роли жировыхъ клѣтокъ въ питаніи куколки Берлезе называетъ ихъ трофоцитами. Трофоциты, по Берлезе, поглощаютъ питательныя вещества, скопляющіяся въ полости тѣла во время гистолиза, перерабатываютъ ихъ и выдѣляютъ въ видѣ растворимыхъ пептоновъ, служащихъ для питанія развивающимся тканямъ.

Зернышки, которыя появляются въ протоплазмѣ трофоцитовъ, по Берлезе, не представляютъ собою обломковъ мускуловъ, какъ предполагали многіе изъ авторовъ, писавшихъ о гистолизѣ, такъ какъ эти зернышки обладаютъ способностью разрастаться внутри самихъ жировыхъ клѣтокъ. По Берлезе, эти зернышки получаются жировыми клѣтками изъ тонко-зернистой плазмы, которая передъ окукленіемъ гусеницъ выливается изъ кишечнаго канала въ полость тѣла и омываетъ всѣ органы.

У куколокъ мухъ вещества, поглощенныя жировыми клѣтками, относятся къ группѣ нерастворимыхъ альбуминоидовъ. Внутри жировыхъ клѣтокъ эти зернышки превращаются въ растворимые альбуминоиды подъ вліяніемъ особыхъ мелкихъ зернышекъ, которыя отдѣляются отъ ядра жировой клѣтки и проникаютъ внутрь альбуминоидныхъ зеренъ, воспринятыхъ клѣткой извнѣ. Внутри альбуминоидныхъ зеренъ зернышки, отдѣлившіяся отъ ядра, напоминаютъ ядра, почему ихъ Берлезе называетъ *„ложными ядрами“* (Pseudonuclei). По отношенію къ альбуминоиднымъ зернамъ эти ложныя ядра играютъ роль ферментовъ. Крупныя зерна внутри жировыхъ клѣтокъ съ обособленными въ нихъ ядрообразными включеніями были извѣстны у куколокъ мухъ и старымъ авторамъ, которые принимали ихъ за клѣтки, или проникшія внутрь жировыхъ клѣтокъ извнѣ (Ковалевскій, Ванъ-Реесъ) или образовавшіяся въ самой жировой клѣткѣ эндогеннымъ путемъ (Віалланъ). Берлезе показалъ, что эти образованія представляютъ собою не

клѣтки, а включенія запасныхъ веществъ. У бабочекъ, по Берлезе, процессъ накопленія альбуминоидныхъ зеренъ протекаетъ иначе, чѣмъ у мухъ. Здѣсь зерна отлагаются въ клѣткахъ жирового тѣла уже въ растворимомъ видѣ и въ нихъ не происходитъ образованія ложныхъ ядеръ. Вмѣсто того, въ результатѣ внутриклѣточнаго пищеваренія, которому подвергаются альбуминоидныя зернышки, происходитъ накопленіе въ жировыхъ клѣткахъ мочевой кислоты. Рисунки жировыхъ клѣтокъ у личинокъ мухъ передъ окукленіемъ, которые даетъ Берлезе, не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что этотъ авторъ видѣлъ тѣ же разросшіяся зерна съ ядрообразными включеніями, которыя изображены мною на рис. 28-мъ и рис. 57-мъ. Только происхожденіе этихъ зеренъ съ ядрами Берлезе объясняетъ иначе, чѣмъ я. По Берлезе, эти зерна представляютъ собою принятыя жировой клѣткой извнѣ альбуминоидныя зерна съ проникшими внутрь ихъ элементами ядра, служащими ферментнымъ началомъ для перевода альбуминоидныхъ зеренъ въ растворимое состояніе.

По моему мнѣнію, крупныя зерна съ ядрообразными включеніями представляютъ собою уже разросшіяся зерна, происходящія отъ мелкихъ зеренъ, выдѣлившихся изъ ядра. Разрастаніе зеренъ объясняется поглощеніемъ ими жидкихъ питательныхъ веществъ, поступающихъ въ клѣтку изъ полости тѣла, при чемъ зерна, достигши предѣльныхъ размѣровъ, начинаютъ дробиться, образуя дочернія тѣльца.

Въ послѣднее время Англа[1]) (1904 г.) высказалъ мысль что тѣ тѣльца, которыя встрѣчаются среди дегенерирующихъ мускуловъ и которыя прежними авторами принимались за фагоциты, представляютъ собою *„трахеальныя клѣтки“*, т. е. сдѣлавшіяся свободными клѣтки перитонеальной оболочки трахейныхъ вѣтвей, находящихся внутри мускуловъ. Эти освободившіяся трахеальныя клѣтки не играютъ роли фагоцитовъ, а сами по прошествіи нѣкотораго времени дегенерируютъ.

---

[1]) Anglas. Les tissus de remplacement. I. L'histolyse, II. L'histogénèse. Revue générale des sciences T. 15, 1904.

Наконецъ, своеобразный процессъ образованія жирового тѣла на мѣстѣ дегенерировавшихъ мускуловъ описалъ Жанэ[1] (1907). Наблюденія Жанэ были произведены надъ гистолизомъ крыловыхъ мускуловъ у самокъ муравья Lasius niger, послѣ ихъ брачнаго полета—въ моментъ, когда съ отпаденіемъ крыльевъ дегенерируютъ и крыловые мускулы.

По Жанэ, съ наступленіемъ гистолиза, мускульныя волокна уменьшаются въ объемѣ, а промежутки между волокнами увеличиваются и выполняются полостной жидкостью, вмѣстѣ съ которой проникаютъ внутрь волокна и лейкоциты. Проникнувъ внутрь волокна, лейкоциты сосредоточиваются частью на оболочкѣ волокна, частью на дегенерирующихъ фибрилляхъ, а частью на развѣтвленіяхъ трахей. Съ этого момента внутри мускульныхъ волоконъ, подъ ихъ оболочкой, оказывается два рода форменныхъ элементовъ, которымъ въ свое время приписывалась роль фагоцитовъ—*ядра мускуловъ* и *лейкоциты*. Судьба тѣхъ и другихъ различна.

По наблюденіямъ Жанэ, мускульныя ядра дегенерируютъ вмѣстѣ съ фибриллями. При этомъ хроматинъ въ ядрахъ собирается въ нѣсколько плотныхъ массъ; затѣмъ исчезаетъ ядерная оболочка и, наконецъ, растворяются послѣдніе остатки обломковъ хроматина. Въ противоположность ядрамъ мускуловъ, лейкоциты не дегенерируютъ, а разрастаются и превращаются въ жировыя клѣтки или *адипоциты*, по терминологіи Жанэ.

Въ протоплазмѣ будущихъ жировыхъ клѣтокъ появляются зернышки, а ядра ихъ дробятся на множество мелкихъ сильно красящихся зеренъ, которыя остаются скученными въ срединѣ клѣтки, представляя собою особый центръ жирообразованія („*le corps adipogène*"). Въ этомъ центральномъ отдѣлѣ жировой клѣтки—въ ея протоплазмѣ—образуются альбуминоидныя зернышки. Въ результатѣ гистолиза крыловыхъ мышцъ получаются комплексы жировыхъ клѣтокъ, одѣтые остатками оболочекъ мускульныхъ волоконъ.

---

[1]) Janet Charles. Anatomie du corselet et histolyse des muscles vibrateurs, après le vol nuptial chez la Reine de la Fourmi (Lasius niger). 1907. Limoges.

Такимъ образомъ, Жанэ производитъ имагинальное жировое тѣло отъ тѣхъ же клѣтокъ, которыя старыми авторами назывались *„малыми зернистыми шарами“* и на счетъ которыхъ еще Берлезе (1901) производилъ имагинальное жировое тѣло у мухъ. Разница лишь въ томъ, что по Жанэ эти зернистые шары происходятъ отъ лейкоцитовъ, а по Берлезе—отъ мускульныхъ тѣлецъ—*„каріолитовъ“*.

Мнѣніе Берлезе встрѣтило уже возраженія со стороны Супино [1]), который утверждаетъ, что имагинальное жировое тѣло не имѣетъ ничего общаго съ ядрами мускуловъ, а развивается на счетъ *мезенхимныхъ*“ клѣтокъ, которыя вначалѣ свободно разсѣяны въ полости тѣла, а затѣмъ соединяются въ извѣстныхъ пунктахъ и располагаются въ ряды. Такъ какъ мезенхимныя клѣтки и по моимъ наблюденіямъ даютъ начало *„малымъ зернистымъ шарамъ“*, то я вполнѣ присоединяюсь къ указаніямъ Супино. Слѣдуетъ, впрочемъ, замѣтить, что въ указаніяхъ Супино нѣтъ ничего новаго. Мезенхимныя клѣтки въ началѣ куколочной стадіи даютъ начало именно тѣмъ лейкоцитамъ, размноженіе которыхъ и превращеніе въ зернистые шары было описано уже Ковалевскимъ и другими авторами.

II. Строеніе личиночныхъ-скелетныхъ и имагинальныхъ-крыловыхъ мускуловъ.

Различаются два типа мускуловъ у насѣкомыхъ: *скелетные*, или личиночные мускулы и *крыловые* или имагинальные мускулы.

У гусеницъ чешуекрылыхъ всѣ мускулы построены по типу скелетныхъ мускуловъ и лишь въ стадіи куколки изъ особыхъ зачатковъ въ среднегруди развиваются крыловые мускулы. Особенной правильностью отличаются среди скелетныхъ мускуловъ продольные подкожные мускулы, расположенные попарно по обѣ стороны отъ средней линіи какъ на спинной, такъ и на брюшной

---

[1]) Supino. Osservazioni sorpa fenomeni che avvengono durante lo svlluppo postembrionale della Calliphora erythrocephala. Bull. Soc. ent. Ital. 1900.

поверхности. Мускулы эти начинаются и оканчиваются каждый въ предѣлахъ одного членика какъ въ груди, такъ и въ брюшкѣ.

Исторія развитія показываетъ, что они происходятъ изъ эмбріональныхъ мускульныхъ волоконъ, еще сохраняющихъ на поперечномъ разрѣзѣ видъ клѣтокъ.

На рисункѣ 24-мъ, изображающемъ поперечный разрѣзъ черезъ грудной отдѣлъ только что вышедшей изъ яйца гусеницы непарнаго шелкопряда (Ocneria dispar), видны такія мускульныя волокна (m), имѣющія видъ клѣтокъ, въ центрѣ которыхъ лежитъ ядро, окруженное остаткомъ саркоплазмы, а къ периферіи расходятся радіальные выросты саркоплазмы, подраздѣляющіе тѣло клѣтки на Конгеймовы поля.

Нѣсколько болѣе развитой видъ имѣютъ мускульныя волокна у свѣже вышедшихъ изъ яйца гусеницъ боярышницы (Aporia crataegi). Скелетныя мускульныя волокна въ грудномъ отдѣлѣ у этихъ гусеницъ представляются разросшимися въ ширину, при чемъ разрастаніе волоконъ сопровождается размноженіемъ ядеръ и группировкой дочернихъ ядеръ въ нѣсколько продольныхъ рядовъ. На поперечномъ разрѣзѣ такія мускульныя волокна представляются въ видѣ многоядерныхъ клѣтокъ съ сплошнымъ слоемъ саркоплазмы и съ ядрами, расположенными въ рядъ, параллельно длинной оси поперечника волокна (рис. 31-й.—1).

На томъ же разрѣзѣ можно видѣть, какъ два, тѣсно сближенныя между собою мускульныя волокна срастаются при посредствѣ трахейной вѣтви съ концевой трахейной клѣткой (рис. 31-й—2).

Въ моментъ первой линьки у гусеницы колечниковаго шелкопряда можно наблюдать врастаніе внутрь мускульныхъ волоконъ концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ (Tracheenendzellen). Эти клѣтки явственно отличаются отъ мускульныхъ ядеръ зернистой, сильно красящейся плазмой (рис. 46, Tr. ez.). Отъ концевой трахейной клѣтки вдаются внутрь мускульнаго волокна—въ промежутки между Конгеймовыми полями, выросты, при чемъ эти выросты отличаются отъ прослоекъ саркоплазмы своей болѣе темной окраской (рис. 46, tr. pl., scpl.).

Снаружи волокна концевая трахейная клѣтка продолжается въ вѣточку трахеи, отходящую отъ скопленія трахейныхъ клѣтокъ на оболочкѣ крупнаго стволика трахеи, связывающей весь ком-

плексъ мускульныхъ волоконъ въ одну систему продольныхъ мышцъ.

На счетъ концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ уже въ моментъ первой линьки можно наблюдать образованіе трахейныхъ капилляровъ въ видѣ завитка свѣтлыхъ трубокъ. При дальнѣйшихъ линькахъ количество трахейныхъ вѣтвей внутри мускульнаго волокна все увеличивается. Вмѣстѣ съ трахеями внутрь мускульнаго волокна проникаютъ недифференцированныя мезенхимныя клѣтки, которыя дѣлятся внутри волокна, образуя тяжи мезенхимныхъ клѣтокъ, связанныхъ соединительно-тканными волоконцами.

Такимъ образомъ, кромѣ системы мускульныхъ ядеръ, связанныхъ прослойками саркоплазмы, развивается вторая система — трахейныхъ клѣтокъ, имѣющихъ видъ веретеновидныхъ тѣлецъ, связанныхъ соединительно-тканными волоконцами.

Разрастаніе мускульнаго волокна сводится къ росту фибриллярнаго вещества и разбиванію его на все новые и новые пучки фибриллей прослойками саркоплазмы, согласно съ схемой М. Гейденгайна. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ періоды линекъ идетъ и размноженіе ядеръ. Въ менѣе дифференцированныхъ мускульныхъ волокнахъ, напр., въ группѣ поперечныхъ волоконъ въ грудныхъ членикахъ гусеницъ боярышницы въ періодъ четвертой линьки можно наблюдать процессъ почкованія мускульныхъ ядеръ, распредѣляющихся по прослойкамъ саркоплазмы.

На счетъ образовавшихся мелкихъ ядеръ новыхъ колонокъ фибриллей не развивается, вопреки утвержденію Берлезе. Въ тѣхъ случаяхъ, когда фибрилли образуются вновь, онѣ являются продуктомъ выдѣленія зернистой цитоплазмы міобластовъ.

Такъ происходитъ образованіе фибриллей у Branchypus [1]) и у позвоночныхъ, такимъ же способомъ образуются фибрилли въ имагинальныхъ крыловыхъ мускулахъ у чешуекрылыхъ на счетъ веретеновидныхъ клѣтокъ съ зернистой цитоплазмой (рис. 47-й и 51-й).

Въ личиночныхъ же мускулахъ новообразованіе фибриллей происходитъ въ эмбріональный періодъ. Въ стадіи личинки фибрилли

[1]) Цитировано по C. Schneider: Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Jena. 1902.

лишь разрастаются и по мѣрѣ роста расщепляются согласно съ схемой, данной М. Гейденгайномъ.

Въ мускульномъ волокнѣ у только что вылупившихся изъ яйца гусеницъ прослойки саркоплазмы узки и замыкаютъ между собою незначительное количество колонокъ фибриллей, не подраздѣляющихся на пучки фибриллей низшихъ порядковъ (рис. 24-й и 31-й).

Въ мускульномъ волокнѣ взрослыхъ гусеницъ прослойки саркоплазмы дѣлаются несравненно болѣе широкими. Онѣ ограничиваютъ крупныя колонки фибриллей, разбивающіяся на пучки фибриллей низшихъ порядковъ, между которыми проникаютъ все болѣе и болѣе развѣтвляющіяся прослойки саркоплазмы. Новыхъ фибриллей вокругъ ядеръ нигдѣ не образуется. Въ періоды линекъ, одновременно съ развитіемъ новыхъ трахейныхъ вѣтвей въ полости тѣла гусеницъ, идетъ и усиленное проникновеніе ихъ внутрь скелетныхъ мускульныхъ волоконъ.

Вмѣстѣ съ трахеями проникаютъ внутрь волоконъ крупныя мезенхимныя клѣтки, напоминающія тѣ зернистыя клѣтки, которыя отдѣляются отъ утолщеній эпителія трахей въ области имагинальныхъ дисковъ и служатъ для образованія личиночнаго жирового тѣла (рис. 35-й, *е. г.*). Внутри мускульнаго волокна эти мезенхимныя клѣтки частью дѣлятся прямымъ путемъ, образуя мелкія веретеновидныя клѣтки, очень напоминающія тѣ веретеновидныя клѣтки, которыя *Берлезе* описываетъ подъ именемъ *міоцитовъ*, частью же сохраняютъ видъ крупныхъ мультиполярныхъ клѣтокъ съ зернистымъ ядромъ и съ отростками, продолжающимися въ тонкія волоконца (рис. 45-й).

Берлезе предполагалъ, что веретеновидныя клѣтки отпочковываются въ періоды линекъ отъ мускульныхъ ядеръ и уходятъ изъ волокна съ тѣмъ, чтобы присоединиться къ мезодермѣ имагинальныхъ дисковъ.

Хотя съ допущеніемъ *Берлезе* нельзя согласиться, такъ какъ нельзя допустить, чтобы эмбріональная ткань имагинальныхъ дисковъ пополнялась на счетъ спеціализированныхъ элементовъ, каковыми являются мускульныя ядра, однако, связь веретеновидныхъ клѣтокъ, появляющихся внутри мускульнаго волокна, съ мезодермой имагинальныхъ дисковъ является очень вѣроятной. Только передвиженіе элементовъ совершается не отъ мускульнаго волокна къ мезодермѣ

имагинальныхъ дисковъ, а, наоборотъ, къ мускульному волокну отъ скопленій крупныхъ клѣтокъ, покрывающихъ стѣнки трахейныхъ стволовъ и представляющихъ собою утолщенія перитонеальной оболочки трахей (*„трахейные имагинальные диски“*), которымъ Вейсманнъ и Кюнкель приписываютъ выдающуюся роль въ новообразованіи трахей и въ образованіи свободныхъ амебоцитовъ.

Веретеновидныя клѣтки внутри мускульнаго волокна частью дифференцируются въ концевыя трехейныя клѣтки, дающія начало трахейнымъ капиллярамъ, а частью сохраняютъ индифферентный характеръ и остаются въ видѣ мезенхимныхъ клѣтокъ, расположенныхъ поперекъ мускульнаго волокна подъ сарколеммой. Процессъ образованія капилляровъ внутри концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ мнѣ приходилось наблюдать въ скелетныхъ мускулахъ какъ въ періоды линекъ, такъ и въ періодъ куколочной стадіи. При этомъ капилляры образуются внутри клѣточнаго тѣла концевыхъ клѣтокъ, ядра которыхъ отодвигаются въ сторону, а въ протоплазмѣ появляются концентрическія полости, сливающіяся въ одну спирально завитую вѣточку.

Мезенхимныя клѣтки, встрѣчающіяся внутри скелетныхъ личиночныхъ мускуловъ, соотвѣтствуютъ *„зернистымъ клѣткамъ“*, описаннымъ Жанэ[1]) на волокнахъ крыловыхъ мускуловъ у муравьевъ подъ именемъ *„cellules amiboides granuleuses“*, которыя, по Жанэ, являются родоначальницами трахейныхъ капилляровъ. По Жанэ, эти клѣтки почти сплошь состоятъ изъ зеренъ хроматина, одно изъ которыхъ Жанэ принимаетъ за ядро.

Жанэ встрѣчалъ эти клѣтки не только на волокнахъ крыловыхъ мускуловъ, но и на нервахъ. Внутри же самихъ мускульныхъ волоконъ Жанэ не встрѣчалъ зернистыхъ клѣтокъ. Это обстоятельство легко объясняется тѣмъ, что крыловыя мускульныя волокна имѣютъ незначительные размѣры, сравнительно съ разросшимися личиночными скелетными мускульными волокнами, внутрь которыхъ проникаютъ вѣтви трахей вмѣстѣ съ концевыми трахейными клѣтками.

---

[1]) Ch. Janet. Anatomie du corselet et histolyse des muscles vibrateurs, apres le vol nuptial, chez la Reine de la Fourmi (Lasius flavus). Limoges. 1907.

Такъ какъ въ періодъ линекъ внутри мускульныхъ волоконъ идетъ размноженіе мускульныхъ ядеръ, то подъ оболочкой волоконъ появляются въ это время двоякаго происхожденія дочернія ядра, образовавшіяся съ одной стороны изъ старыхъ мускульныхъ ядеръ, а съ другой стороны изъ вновь проникшихъ клѣтокъ. Различеніе этихъ новообразующихся элементовъ внутри мускульнаго волокна является очень затруднительнымъ. Мускульныя ядра отличаются отъ трахейныхъ клѣтокъ лишь отсутствіемъ веретеновиднаго ободка сильно красящейся плазмы (рис. 59-й).

Зернистыя клѣтки, дающія начало мелкимъ мезенхимнымъ клѣткамъ, также трудно отличимы отъ крупныхъ мускульныхъ ядеръ въ періоды линекъ, когда происходитъ размноженіе тѣхъ и другихъ элементовъ. Этимъ и можетъ быть объяснено то обстоятельство, что Берлезе описываетъ крупныя зернистыя ядра) появляющіяся въ періоды линекъ по периферіи мускульныхъ волоконъ, какъ ядра мускуловъ, переселившіяся изъ мѣстъ первоначальнаго ихъ скопленія по оси волоконъ. Ядра эти на рисункахъ Берлезе крупнѣе тѣхъ, которыя расположены по оси волокна, и трудно согласиться съ Берлезе, что эти крупныя периферическія ядра представляютъ собою продукты дѣленія личиночныхъ ядеръ, переселившіеся къ периферіи волокна и продолжающіе здѣсь размножаться эндогеннымъ путемъ и выдѣлять вокругъ себя новые пучки фибриллъ.

Между тѣмъ на поперечныхъ и продольныхъ разрѣзахъ черезъ мускульныя волокна гусеницъ въ періоды линекъ ясно видно проникновеніе трахейныхъ вѣтвей внутрь волоконъ вмѣстѣ съ зернистыми мезенхимными клѣтками (рис. 46-й). Поэтому образованіе периферическихъ колонокъ крупныхъ ядеръ подъ сарколеммой всего естественнѣе отнести на счетъ новыхъ мезенхимныхъ элементовъ, проникшихъ внутрь волокна вмѣстѣ съ трахеями.

Картины, подобныя тѣмъ, которыя изображаетъ Берлезе [1]) у гусеницъ шелковичной бабочки (Sericaria mori) въ періодъ четвертой линьки, приходилось наблюдать и мнѣ у гусеницъ боярыш-

---

[1]) Рисунокъ 225-й изъ работы Берлезе: Osservazioni su fenomeni che avengono durante la ninfosi degli insetti metabolici. 1901.

ницы (Aporia Crataegi), фиксированныхъ въ сулемѣ въ періодъ четвертой линьки. У гусеницъ, фиксированныхъ въ Германовской жидкости, картины нѣсколько отличаются отъ описанныхъ Берлезе (рис. 45-й). Въ періодъ линьки ядра мускуловъ сильно переполняются безцвѣтной жидкостью, напоминающей ту жидкость, которая въ это время скопляется въ полости тѣла и служитъ для облегченія отдѣленія старой хитиновой выстилки трахей вмѣстѣ съ хитиновымъ покровомъ тѣла. На сулемовыхъ препаратахъ ядра получаютъ видъ безцвѣтныхъ вздутыхъ пузырьковъ съ хроматиномъ, сжатымъ въ комочекъ, подобно тому, какъ рисуетъ Берлезе (рис. 59-й).

На препаратахъ же, фиксированныхъ Германовской жидкостью, ядра въ мускульномъ волокнѣ не представляются въ такой степени гомогенными; въ нихъ, несмотря на переполненіе ихъ жидкостью, сохраняются отдѣльныя зерна хроматина, а вокругъ ядра замѣчаются прослойки плотной саркоплазмы (рис. 45-й).

Вздутыя свѣтлыя тѣльца, которыя изображаетъ Берлезе по периферіи мускульныхъ волоконъ въ моменты линекъ, представляютъ собою концевыя трахейныя клѣтки, проникшія внутрь волокна и при посредствѣ тонкихъ плазматическихъ отростковъ вступающія въ связь съ фибриллями. Клѣточное тѣло такихъ разросшихся концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ представляетъ крупно-петлистую сѣтку, плазматическіе переплеты которой и продолжаются въ видѣ отростковъ какъ въ подсарколеммную плазматическую сѣть, такъ и внутрь волокна по полосѣ ***Z***.

Въ моменты линекъ эти крупныя свѣтлыя клѣтки даютъ начало мелкимъ веретеновиднымъ клѣткамъ, которыя отпочковываются отъ крупныхъ клѣтокъ, какъ лейкоциты отъ эноцитовъ и распредѣляются по периферіи крупныхъ пучковъ фибриллей и подъ сарколеммой (рис. 59-й tr. z.).

Описанный процессъ разрастанія мускульнаго волокна и пополненія его на счетъ мезенхимныхъ элементовъ, проникающихъ внутрь волокна вмѣстѣ съ трахеями, приводитъ къ образованію въ концѣ личиночной жизни высоко дифференцированныхъ крупныхъ скелетныхъ мышцъ въ членикахъ груди и брюшка.

На рисункѣ 44-мъ изображенъ поперечный разрѣзъ черезъ пучокъ фибриллей высшаго порядка, входящихъ въ составъ одного

изъ такихъ сильно развитыхъ мускульныхъ волоконъ гусеницы колечниковаго шелкопряда передъ окукленіемъ.

Согласно съ схемой М. Гейденгайна[1]) мускульныя волокна состоятъ изъ пучковъ фибриллей различныхъ порядковъ, образовавшихся путемъ расщепленія при посредствѣ врастающихъ въ нихъ прослоекъ саркоплазмы.

Отдѣльныя фибрилли слагаются въ *первичные* пучки, вокругъ которыхъ проходятъ тонкія прослойки саркоплазмы. *Первичные* пучки, группируясь вмѣстѣ, образуютъ *вторичные* пучки, окруженные болѣе широкими прослойками саркоплазмы, въ которыхъ располагаются мускульныя ядра (N. m). Вторичные пучки группируются въ третичные пучки, между которыми располагаются крупныя клѣтки съ зернистыми ядрами (n. gr). Отъ этихъ клѣтокъ отходятъ плазматическіе тяжи, въ видѣ волоконецъ, огибающихъ на поперечномъ разрѣзѣ третичные пучки и соединяющихся съ отростками, отходящими отъ трахейныхъ клѣтокъ (c. tr.). Тонкія волоконца проникаютъ и внутрь третичныхъ пучковъ, теряясь въ промежуткахъ между вторичными пучками.

На продольномъ разрѣзѣ черезъ мускульное волокно гусеницы колечниковаго шелкопряда, готовящейся къ окукленію, (рис. 50-й) видно, что снаружи мускульнаго волокна подъ сарколеммой проходитъ вѣтвь трахеи, снабженная спиральной оболочкой. Къ трахеѣ прилежитъ рядъ клѣтокъ съ крупными зернистыми ядрами, отъ которыхъ отходятъ плазматическіе отростки. Эти отростки (рис. 50-й, n. g r.) частью направляются къ оболочкѣ мускульнаго волокна и здѣсь, соединяясь съ отростками, отходящими отъ сосѣднихъ клѣтокъ, образуютъ подсарколеммную плазматическую сѣтку. Часть же отростковъ направляется внутрь волокна поперекъ колонокъ фибриллей, образуя такъ называемую основную перепонку (Grundmembran).

На этихъ поперечныхъ отросткахъ, налегающихъ на фибрилли, обособляются мелкія блестящія зерна, остающіяся безцвѣтными при окраскѣ сафраниномъ и фуксиномъ. Тѣ же зерна видны на поперечныхъ нитяхъ, совпадающихъ съ полосами сокращенія и на

[1]) M. Heidenhain. Struktur der kontraktilen Materie. Ergebnisse d. Anatomie und Entwickl gesch. 1898.

свѣжихъ мускульныхъ волокнахъ у гусеницъ, при разсматриваніи ихъ въ физіологическомъ растворѣ поваренной соли (рис. 41-й). Благодаря налеганію нитей на колонки фибриллей и получается правильная поперечная полосатость волокна.

Внутри мускульнаго волокна, между пучками фибриллей, видны типичныя мускульныя ядра, отличающіяся отъ периферическихъ ядеръ меньшей величиной и меньшей зернистостью (рис. 50-й N. m).

На ниже лежащихъ срѣзахъ можно видѣть, что клѣтки съ зернистыми ядрами прилежатъ къ проходящей подъ сарколеммой вѣтви трахеи.

Въ связи крупныхъ зернистыхъ ядеръ съ трахеей, проходящей подъ сарколеммой, можно также убѣдиться, если отпрепарировать сарколемму вмѣстѣ съ вѣтвью трахеи. При этомъ вмѣстѣ съ трахеей остаются зернистыя ядра, отъ которыхъ отходятъ свѣтлые звѣздчатые отростки, вполнѣ соотвѣтствующіе нитямъ, продолжающимся поперекъ фибриллей (рис. 50 й).

При обработкѣ же по способу Гольджи—Гольмгрена, легко видѣть, что кажущіяся зернистыми ядрами тѣльца представляютъ изъ себя мультиполярныя концевыя трахейныя клѣтки, отростки которыхъ и идутъ поперекъ фибриллей (рис. 61-й).

Другимъ типомъ мускульныхъ волоконъ у насѣкомыхъ являются волокна *„крыловыхъ“* или такъ называемыхъ *„фибриллярныхъ“* мускуловъ. Эти волокна являются очень сильно развитыми у крылатыхъ насѣкомыхъ и, благодаря особенностямъ своего строенія, издавна служили излюбленнымъ объектомъ для изученія строенія поперечно-полосатыхъ мускуловъ.

У бабочекъ крыловые мускулы выполняютъ почти всю полость массивнаго средне-груднаго членика и распадаются на пару продольныхъ и пару поперечныхъ мускуловъ.

По Жанэ [1]), у муравьевъ пара продольныхъ мускуловъ располагается по средней линіи средне-грудного членика, а пара поперечныхъ мускуловъ проходитъ въ боковыхъ отдѣлахъ среднегруди. Каждый изъ мускуловъ состоитъ изъ отдѣльныхъ волоконъ, число которыхъ у разныхъ видовъ муравьевъ является неодинаковымъ.

---

[1]) Janet. Anatomie du corselet 1907. рис. 4, 5, 6.

Отдѣльныя группы волоконъ каждаго изъ продольныхъ мускуловъ тѣсно прилежатъ другъ къ другу и, сближаясь съ мускульными волокнами своей пары, образуютъ вмѣстѣ мускулъ, занимающій всю среднюю часть среднегруди надъ пищеводомъ.

Въ поперечныхъ мускулахъ, расположенныхъ по бокамъ среднегруди, волокна идутъ въ дорзовентральномъ направленіи.

Подобное же расположеніе имѣютъ продольные и поперечные крыловые мускулы и у бабочекъ.

Въ отличіе отъ скелетныхъ мускуловъ, волокна крыловыхъ мускуловъ у насѣкомыхъ въ свѣжемъ состояніи легко распадаются на пучки фибриллей, которые въ свое время назывались *„грудными „фибриллями“* (*„Thoraxfibrillen“*). Такъ какъ, благодаря тонкости сарколеммы на волокнахъ крыловыхъ мускуловъ, ее долго не удавалось наблюдать, то предполагалось, что грудныя фибрилли являются единственнымъ гистологическимъ элементомъ въ крыловыхъ мускулахъ.

Р а м о н ъ-И-К а х а л ь[1]) нашелъ сарколемму на волокнахъ крыловыхъ мускуловъ и показалъ, что въ нихъ наблюдается такое же распредѣленіе фибриллей въ пучки, какъ и въ мускульныхъ волокнахъ другихъ частей тѣла, отъ которыхъ крыловые мускулы отличаются лишь обиліемъ саркоплазмы и большимъ калибромъ элементовъ, на которые они распадаются при препаровкѣ (*Thoraxfibrillen*).

По К е л л и к е р у[2]) типичные, распадающіеся на *„грудныя фибрилли“* (*Thoraxfibrillen*), крыловые мускулы имѣются у насѣкомыхъ изъ отрядовъ *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera* и *Lepidoptera*. У насѣкомыхъ съ неполнымъ превращеніемъ частью имѣются типичные *„фибриллярные“* мускулы (Hemiptera), а частью вмѣсто фибриллярныхъ мускуловъ имѣются обычные скелетные мускулы (Orthoptera).

Характерной особенностью крыловыхъ мускуловъ является, по К е л л и к е р у, значительное содержаніе въ нихъ интерстиціальныхъ

---

[1]) Цитировано по M. H e i d e n h a i n: Struktur der kontraktilen Materie. Ergebnisse d. Anat... Bd. VIII. 1898 и Bd. X. 1901.

[2]) K ö l l i k e r. Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfasern Z. f. wis. Zool. Bd. 47. 1888.

зеренъ. Каждое зерно состоитъ изъ утолщенной части и изъ крылообразнаго отростка. Располагаясь въ ряды другъ за другомъ и другъ возлѣ друга, они образуютъ своеобразно расчлененные футляры вокругъ мускульныхъ волоконъ. Тѣ же зерна описываетъ и Кахаль[1]), по которому эти зерна на свѣжихъ волокнахъ связываются между собою анастомозирующими пластинками, представляющимися на разрѣзѣ въ видѣ сѣтки.

Въ зависимости отъ функціональнаго состоянія, на колонкахъ внутри крыловыхъ мускуловъ то очень явственно выступаетъ поперечная полосатость, то,—въ періодъ перехода отъ растяженія къ сокращенію—колонки фибриллъ получаютъ гомогенный видъ. Полосы Q и I становятся неотличимыми другъ отъ друга по своему свѣтопреломленію и по отношенію къ окраскамъ (Меркель)[2]).

Въ растянутомъ волокнѣ темными полосками являются **Q**, а въ сокращенномъ волокнѣ темныя полоски выступаютъ на уровнѣ промежуточной полоски Z.

По моимъ наблюденіямъ, крыловые мускулы отличаются отъ личиночныхъ скелетныхъ мускуловъ прежде всего болѣе мелкими размѣрами элементовъ, соотвѣтствующихъ мускульному волокну.

Къ концу личиночной жизни мускульныя волокна личиночныхъ скелетныхъ мускуловъ, подобно клѣткамъ шелкоотдѣлительныхъ железъ, Мальпигіевыхъ сосудовъ и другихъ личиночныхъ органовъ, разрастаются до очень крупныхъ размѣровъ.

Въ отличіе отъ этихъ *личиночныхъ* мускульныхъ волоконъ, *имагинальныя* волокна крыловыхъ мускуловъ имѣютъ много меньшіе размѣры.

При расщипываніи массивныхъ крыловыхъ мускуловъ бабочекъ, легко отдѣляются комплексы тонкихъ волоконъ, связанные между собою пучками трахейныхъ вѣточекъ. Разсматривая эти волокна съ апохроматомъ 2 mm. въ водѣ, подкрашенной краской Біонди, можно отличить на крыловыхъ мускульныхъ волокнахъ сарколемму, къ которой изнутри прилежатъ ядра.

---

[1]) R. Cajal. Observations sur la texture des fibres musculaires des pattes et des ailes des insectes Internat. Monatschr. Bd. V. 1888.

[2]) Цитировано по Е. Гольмгрену, l. c. 1907.

Подъ сарколеммой лежатъ колонки фибриллей, извѣстныя подъ именемъ *грудныхъ фибриллей* (Thoraxfibrillen). Эти колонки фибриллей, благодаря слабой связи ихъ между собою внутри волокна и съ другой стороны благодаря тѣсной связи сарколеммы съ прилежащей къ ней снаружи сѣткой трахейныхъ вѣтвей, легко освобождаются изъ—подъ сарколеммы и разсыпаются при препаровкѣ въ комплексъ *„грудныхъ фибриллей“*.

На поперечномъ разрѣзѣ черезъ фиксированные въ сулемѣ крыловые мускулы волокна этихъ мускуловъ представляются въ видѣ округло-многоугольныхъ табличекъ, имѣющихъ въ поперечникѣ около 50 μ. (рис. 54-й). Въ центрѣ такой таблички видно мускульное ядро, окруженное звѣздчатыми скопленіями саркоплазмы, разбивающими табличку на мало явственныя Конгеймовы поля. Послѣднія густо выполнены фибриллями, такъ что типичной картины пучковъ фибриллей различныхъ порядковъ, которая наблюдается въ личиночныхъ мускульныхъ волокнахъ, нельзя наблюдать въ крыловыхъ мускулахъ. Къ сарколеммѣ изнутри плотно прилежатъ мелкія ядра, окруженныя тонкими протоплазменными прослойками, образующими сплошной ободокъ подъ сарколеммой. Въ промежуткахъ между мускульными волокнами проходятъ вѣтви трахей и располагаются крупныя клѣтки съ зернистыми ядрами и звѣздчатыми плазматическими отростками, теряющимися въ сарколеммѣ прилежащихъ мускульныхъ волоконъ. Эти клѣтки, очевидно, соотвѣтствуютъ *„концевымъ трахейнымъ клѣткамъ“* Веловейскаго или *„зернистымъ клѣткамъ“* Жанэ. (рис. 54. Tr. e. Z.).

На продольномъ разрѣзѣ черезъ мускульное волокно крылового мускула видно, что фибрилли сплошь выполняютъ весь объемъ волокна, оставляя лишь мѣсто для колонокъ мускульныхъ ядеръ въ центрѣ волокна. По периферіи волокна, подъ сарколеммой также располагаются колонки ядеръ, связанныя протоплазменнымъ слоемъ, прилежащимъ къ сарколеммѣ. Звѣздчатыя концевыя клѣтки трахей видны и на продольномъ разрѣзѣ (рис. 55-й *Tr. e. Z.*). Отъ этихъ концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ отходятъ извитые трахейные капилляры, которые въ видѣ сильно преломляющихъ свѣтъ трубочекъ оплетаютъ снаружи сарколемму и частью теряются подъ сарколеммой (рис. 55-й *cap.*).

Кромѣ капилляровъ отъ тѣхъ же звѣздчатыхъ клѣтокъ отходятъ и тонкія блестящія волоконца, пронизывающія сарколемму, и продолжающіяся поперекъ мускульнаго волокна по линіямъ изотропнаго вещества (T. sp.).

Эти поперечныя полосы, представляющіяся темными при скрещенныхъ николяхъ, соотвѣтствуютъ описаннымъ выше полосамъ въ волокнахъ скелетныхъ личиночныхъ мускуловъ.

Въ томъ и другомъ случаѣ полосы эти въ моментъ сокращенія волокна имѣютъ видъ узкихъ темныхъ лентъ на однородномъ свѣтломъ фонѣ анизотропнаго вещества фибриллей. Въ обоихъ случаяхъ на поперечныхъ полосахъ отличаются небольшія округлыя зернышки, красящіяся карминомъ Беста и, вѣроятно, представляющія изъ себя скопленія гликогена.

Эти зернышки явственно видны на мускульныхъ волокнахъ обѣихъ категорій и въ свѣжемъ видѣ,—при разсматриваніи ихъ въ физіологическомъ растворѣ поваренной соли (рис. 41-й).

Поперечныя нити, идущія по изотропнымъ полосамъ, представляютъ изъ себя наиболѣе характерный признакъ поперечно-полосатыхъ мускульныхъ волоконъ, такъ какъ ихъ присутствіемъ и обусловливается поперечная полосатость волокна. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ фибрилли освобождаются изъ-подъ налегающихъ на нихъ поперечныхъ нитей, онѣ представляются гомогенными—безъ слѣдовъ поперечной полосатости.

Поперечныя нити или сѣти зеренъ описывались въ литературѣ уже нѣсколько разъ, но во взглядахъ на ихъ значеніе и до настоящаго времени не достигнуто согласія между авторами.

Ретціусъ[1]) описалъ въ мускульныхъ волокнахъ ножекъ у плавунца (Dytiscus) поперечные ряды зеренъ и нитчатыя сѣти перваго и второго порядковъ, совпадающія съ *промежуточной* (*Zwischenscheibe*) и *срединной* (*Mittelscheibe*) линіями. Въ описанныхъ имъ зернахъ Ретціусъ видѣлъ поперечные разрѣзы нитей, идущихъ между колонками.

Поперечныя сѣти описываетъ и Ванъ-Гехухтенъ[2]) подъ

---

[1]) Retzius. Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfaser. Biologische Untersuchungen. 1881.

[2]) Van Gehuchten. Étude sur la structure intime de la Cellule musculaire striée. La Cellule. T. II. 1886.

именемъ *„reseaux transversals“*, идущихъ по линіи Доби. Эти нити оплетаютъ продольныя фибриллы и прикрѣпляются къ сарколеммѣ. Онѣ образованы изъ эластичнаго вещества и служатъ для передачи фибриллямъ нервнаго раздраженія и для возвращенія въ первоначальное положеніе фибриллъ послѣ ихъ сокращенія. Роллетъ (1885)[1]) и Р. Кахаль (1888)[2]) нашли, что поперечныя нити перваго порядка являются двойными и располагаются по обѣ стороны отъ основной мембраны (*Z*) (Grundmembran).

Кромѣ описанныхъ сѣтей, относимыхъ наблюдавшими ихъ авторами къ *саркоплазменнымъ* образованіямъ, въ мускулахъ насѣкомыхъ Р. Кахалемъ[3]) (1890) были описаны особыя сѣти, представляющія собою тончайшія развѣтвленія *трахей*

Для обнаруженія этой сѣти трахейныхъ капилляровъ Р. Кахаль пользовался методомъ Гольджи (серебреніе препаратовъ, обработанныхъ хромо-осміевымъ растворомъ). Пользуясь этимъ методомъ, Р. Кахаль обнаружилъ въ крыловыхъ мускулахъ у насѣкомыхъ крайне тонкую сѣть трахейныхъ капилляровъ, проходящихъ подъ сарколеммой поперекъ колонокъ фибриллей на высотѣ *Гензеновской полоски* (*Qh*). Тончайшія концевыя развѣтвленія трахейной сѣти, по Кахалю, не имѣютъ просвѣта. Въ этихъ развѣтвленіяхъ каналъ переходитъ въ нить (le canalicule s'est transformé en un filament solide par accolement de la paroi). Поперечныя вѣтви этихъ нитей съ такой правильностью пересѣкаютъ первичныя колонки фибриллъ, что ихъ, по Кахалю, можно принять за полоски Краузе.

Также и въ мускулахъ ногъ у насѣкомыхъ Кахаль обнаружилъ поперечныя сѣти трахейныхъ концевыхъ развѣтвленій.

Вератти[4]) при помощи того же метода Гольджи обна-

---

[1]) Rollet. Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern. Wiener Denkschr. math.-nat. Klasse. Bd. 49. 1885.

[2]) R. Cajal. Observations sur la texture des fibres musculaires des pattes et des ailes des insèctes. Internat. Monatschr. Bd. 5. 1888.

[3]) Cajal. Coloration par la méthode de Golgi des terminaisons des trachées et des nerfs dans les muscles des ailes des insectes. Zeit. f. wiss. Mikroskopie. Bd. VII. 1890.

[4]) Veratti Emilio. Ricerche sulla fine Struttura della fibra muscolare striata. Mem. del. R. Istituto Lombardo di Scienze e lettere. Vol. 19. 1902.

ружилъ въ мускульныхъ волокнахъ какъ у насѣкомыхъ, такъ у ракообразныхъ и въ различныхъ классахъ позвоночныхъ тонкую внутриклѣточную сѣтку, нити которой идутъ поперекъ колонокъ фибриллей. Въ противоположность Кахалю, Ператти относитъ сѣть поперечныхъ нитей не къ трахеямъ, а къ продуктамъ дифференцировки *саркоплазмы*. У личинки Gastrophilus equi Ператти описываетъ связь этихъ поперечныхъ нитей саркоплазмы съ звѣздообразными выростами, отходящими отъ ядра и направляющимися поперекъ фибриллей. Этотъ саркоплазменный аппаратъ Ператти называетъ *„сѣтчатымъ аппаратомъ“* (*„Apparato reticolare“*).

Ператти нашелъ, что поперечныя саркоплазменныя сѣти встрѣчаются или въ видѣ одиночной сѣти, проходящей по полоскѣ Краузе (Grundmembran) или въ видѣ двухъ сѣтей, проходящихъ по границамъ между изотропнымъ и анизотропнымъ веществами, или въ видѣ тройной сѣти, составленной изъ трехъ описанныхъ сѣтей, связанныхъ между собою продольными перемычками.

Такимъ образомъ, подобно Ретціусу, Ператти относитъ поперечныя сѣти въ мускульномъ волокнѣ къ образованіямъ саркоплазменнаго происхожденія. Изъ позднѣйшихъ авторовъ поперечныя связи внутри мускульныхъ волоконъ относятъ къ образованіямъ саркоплазмы М. Гейденгайнъ[1]), Годлевскій, Шлятеръ, Коротневъ, Колосовъ[2]) и Арнольдъ[3]).

Напротивъ, Гольмгренъ[4]) поддерживаетъ мнѣніе Кахаля о происхожденіи описанной послѣднимъ сѣти поперечныхъ нитей въ мускулахъ насѣкомыхъ отъ капилляровъ трахей.

По мнѣнію М. Гейденгайна, полосы *Z* и *M* представляютъ собою поперечныя связи плазматическихъ нитей, направлен-

---

[1]) M. Heidenhain. Struktur der kontraktilen Materie. Ergebnisse d. Anatomie u. Entw. Bd VIII. 1898 и Bd. 1901.

[2]) А. Колосовъ. О строеніи поперечно-полосатыхъ мышечныхъ волоконъ у позвоночныхъ и членистоногихъ. Дневникъ XII Съѣзда Естеств. и Врачей въ Москвѣ. 1909 г.

[3]) I. Arnold. Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 73. 1909.

[4]) E. Holmgren. Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern. Arch f. mikr. Anat. Bd. 71. 1907.

ныхъ въ одномъ направленіи. Сами поперечныя нити являются въ результатѣ дифференцировки саркоплазмы.

По Годлевскому [1]), одновременно съ появленіемъ дисковъ *Q* и *I* появляются въ развивающихся мускульныхъ волокнахъ млекопитающихъ и полоски ***Z*** и ***M***, которыя находятся въ такой прочной связи съ фибриллями, что остаются вмѣстѣ съ ними при разрывахъ самихъ поперечныхъ перепонокъ ***Z*** и ***M***. Появленіе различныхъ дисковъ *Q* и *I* Годлевскій связываетъ съ развитіемъ фибриллей изъ зернышекъ плазмы міобластовъ.

Подобно М. Гейденгайну, Годлевскій предполагаетъ, что вещество зернышекъ въ отдѣлѣ *Q* химически одинаково съ веществомъ отдѣловъ *I* и отличается отъ него лишь бо́льшей плотностью.

Шлятеръ [2]) въ развивающемся мускульномъ волокнѣ у куринаго зародыша отличаетъ *міофибрилли*, какъ вполнѣ гомогенныя плазматическія нити, на которыхъ въ извѣстныхъ разстояніяхъ нанизаны эллипсоидныя, попарно соединенныя гранулы. Эти парныя гранулы спирально закручены вокругъ міофибрилли и образуютъ на ней полоску *Q*. Соединеніе міофибриллей въ колонки внутри мускульнаго волокна достигается основными перепонками (*Grundmembran*), которыя протягиваются поперекъ всего мускульнаго волокна на опредѣленныхъ разстояніяхъ въ видѣ полоски ***Z***. Соотвѣтствующей ***Z*** полоски ***M*** (*Mittelmembran* посреди *Qh*) Шлятеръ не могъ констатировать.

По Коротневу [3]) фибрилли въ развивающихся мускульныхъ волокнахъ у трикладъ вначалѣ являются изотропными и на нихъ лишь накладываются участки анизотропнаго вещества въ видѣ веретенообразныхъ палочекъ—*хондріомитъ*, которыя въ свою очередь развиваются изъ *митохондрій*.

---

[1]) Godlewski Emil. Die Entwicklung des Skelet-und Herzmuskelgewes der Saugethiere. Arch. f. mikr. Anat. 60 Bd. 1902.

[2]) Schlater Gustav. Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. Arch. f. mikrosk. Anat. 66. Bd. 1905.

[3]) A. Korotneff. Mitochondrien, Chondriomiten und Faserepithe der Tricladen. Arch. f. mikr. Anat. 74 Bd. 1909.

Поперечныя связи между фибриллями въ мускульныхъ волокнахъ въ послѣднее время подробно описаны Гольмгреномъ[1]), который относитъ эти поперечныя связи къ системѣ концевыхъ трахейныхъ развѣтвленій и видитъ въ нихъ одинъ изъ случаевъ развитія *трофоспонгія* или трофической организаціи, выполняемой клѣтками мало дифференцированными (*клѣтки II порядка*) по отношенію къ клѣткамъ, отличающимся высокой физіологической дифференцировкой (*клѣтки I порядка*).

Пользуясь методомъ Гольджи, Гольмгренъ обнаружилъ концевыя трахейныя сѣти въ крыловыхъ и скелетныхъ грудныхъ мускулахъ у различныхъ насѣкомыхъ. Эти концевыя трахейныя развѣтвленія представляютъ, по Гольмгрену, протоплазматическіе отростки оболочекъ трахей, непосредственно продолжающіеся въ скопленія протоплазмы концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ, а также и въ сарколемму, которая у насѣкомыхъ въ значительной степени образована оболочками трахей.

Подобныя же протоплазменныя сѣти внутри мускульныхъ волоконъ Гольмгренъ обнаружилъ и въ мускулахъ ракообразныхъ и позвоночныхъ. Въ этихъ случаяхъ внутримускульныя концевыя сѣти также стоятъ въ связи съ сарколеммой и съ особыми мультиполярными клѣтками, находящимися въ адвентиціальной оболочкѣ капилляровъ, обвивающихъ мускулы.

Сѣть трофоспонгіума съ одной стороны выполняетъ функціи обмѣна веществъ внутри мускульнаго волокна, а съ другой стороны, постепенно разрастаясь и проникая внутрь разросшихся мускульныхъ колонокъ, способствуетъ ихъ расщепленію и образованію новыхъ колонокъ.

Расположеніе концевыхъ трахейныхъ сѣтей по отношенію къ колонкамъ фибриллей оказывается неодинаковымъ у насѣкомыхъ различныхъ отрядовъ, а также и у одного и того же насѣкомаго въ различныхъ категоріяхъ мускуловъ.

Особенной правильностью отличаются концевыя трахейныя сѣти въ крыловыхъ мускулахъ у *прямокрылыхъ* (Locusta, Gryllus).

---

[1]) Emil Holmgren. Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern Arch. f. mikr. Anat. 71 Bd. 1907.

Снаружи къ сарколеммѣ крыловыхъ мускуловъ прилежатъ здѣсь крупныя концевыя трахейныя клѣтки, отъ которыхъ отходятъ отростки, пронизанные трахейными трубочками и расположенные частью въ сарколеммѣ, а частью внутри волокна, гдѣ они, вилкообразно развѣтвляясь, идутъ въ продольномъ направленіи. Отъ продольныхъ вѣтвей отходятъ короткія поперечныя нити, которыя вскорѣ дѣлятся на двѣ вѣтви, проходящія по обѣ стороны отъ *основной полоски* (*Grundmembran*). Въ мѣстахъ отхожденія поперечныхъ нитей, между вилкообразно развѣтвленными продольными вѣтвями, располагаются протоплазматическія перепонки, отъ которыхъ и берутъ начало поперечныя нити, также имѣющія протоплазматическое строеніе.

У насѣкомыхъ съ полнымъ превращеніемъ концевыя трахейныя сѣти имѣютъ различное строеніе въ крыловыхъ и скелетныхъ мускулахъ. Въ крыловыхъ мускулахъ онѣ проходятъ на высотѣ Гензеновской полоски (*Qh*), а въ скелетныхъ мускулахъ онѣ являются парными въ моментъ растяженія волокна и проходятъ по обѣ стороны отъ основной полоски (Grundmembran) Краузе.

У *жуковъ* (Dytiscus), у *шмелей* (Bombus), у *пилильщиковъ* (Tenthredinidae) и у *бабочекъ* (Argynnis, Zygaena) концевыя сѣти въ крыловыхъ мускулахъ имѣютъ правильное поперечное положеніе на уровнѣ Гензеновской полоски. У *мухъ* (Asilus, Musca, Haematopota) распредѣленіе концевыхъ сѣтей является неправильнымъ, вслѣдствіе обилія перемычекъ между поперечными полосками.

Очень характерными являются скелетныя мускульныя волокна у личинокъ плавунца (Dytiscus). Въ этихъ волокнахъ по обѣ стороны отъ необыкновенно явственно выступающей основной полоски (Z) (Grundmembran) Краузе располагаются листки зернистой саркоплазмы. По оси волокна,—въ области, гдѣ располагаются мускульныя ядра, листки зернистой саркоплазмы переходятъ съ одной стороны волокна на другую, огибая мускульныя ядра.

Рисунокъ Гольмгрена, иллюстрирующій эти отношенія саркоплазматическихъ листковъ къ ядрамъ (табл. XIII, рис. 14), очень близко напоминаетъ мой рис. 50-й, на которомъ изображенъ продольный разрѣзъ черезъ мускульное волокно взрослой гусеницы колечниковаго шелкопряда съ плазматическими отростками, отходящими отъ концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ.

Личиночныя мускульныя волокна у бабочекъ (Bombyx quercus) отличаются, по Гольмгрену, крайней неправильностью концевыхъ трахейныхъ сѣтей (рис. 46, табл. XVI), которыя нельзя пріурочить ни къ одной изъ поперечныхъ полосъ мускульнаго волокна.

При обработкѣ мускульныхъ волоконъ хромо-осміевой смѣсью и окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ, Гольмгренъ обнаруживалъ какъ въ крыловыхъ, такъ и въ скелетныхъ мускулахъ у насѣкомыхъ систему поперечно расположенныхъ саркоплазматическихъ образованій въ видѣ зеренъ, выполняющихъ промежутки между колонками фибриллей и опутывающими ихъ сѣтями трофоспонгія.

Такъ какъ сѣти трофоспонгія при этой обработкѣ остаются безцвѣтными, то картина распредѣленія зеренъ саркоплазмы при сокращеніи крыловыхъ мускуловъ является негативомъ по отношенію къ картинамъ, получающимся по способу Гольджи.

Въ скелетныхъ мускулахъ при растянутомъ состояніи тѣ же зерна саркоплазмы располагаются въ два ряда по обѣ стороны отъ основной полоски *(Z)* Краузе, которая явственнно стоитъ въ связи съ сарколеммой.

Эти зерна, по Гольмгрену, соотвѣтствуютъ зернамъ, расположеннымъ въ поперечные ряды, въ описаніяхъ Ретціуса, Роллета, Кахаля и Шеффера.

Еще Кёлликеръ и Кахаль описывали зерна, какъ снабженныя крыловидными отростками образованія. Благодаря крыловиднымъ отросткамъ, зерна и связываются въ поперечныя цѣпочки.

Гольмгренъ описываетъ различныя стадіи распредѣленія зеренъ саркоплазмы, въ зависимости отъ функціональныхъ измѣненій мускульнаго волокна. При сокращеніи волокна, зерна настолько полно спаиваются другъ съ другомъ, что внутри волокна получаются полные поперечные диски, подраздѣленные основными полосками Краузе на два другъ надъ другомъ лежащіе диска. Въ свою очередь, каждый изъ двойныхъ дисковъ отдѣляется отъ сосѣднихъ дисковъ поперечной сѣткой трофоспонгіума, лежащей на уровнѣ Гензеновской полоски (*Qh*).

На продольныхъ разрѣзахъ черезъ мускульное волокно эти саркоплазматическіе диски имѣютъ видъ поперечныхъ лентъ, утол-

щенныхъ между колонками. Этими поперечными лентами и *обусловливается поперечнополосатый видъ мускульнаго волокна* на продольныхъ разрѣзахъ, который, по Гольмгрену, *не зависитъ отъ сегментировки колонокъ.*

При переходѣ отъ сокращенія къ растяженію, на мускульномъ волокнѣ, вмѣсто непрерывныхъ поперечныхъ полосъ, выступаютъ изолированныя зерна съ крылообразными отростками, сохраняющія прежнее поперечное расположеніе.

Вмѣстѣ съ тѣмъ зерна въ промежуткахъ между колонками уменьшаются въ числѣ, а взамѣнъ ихъ появляются зерна внутри колонокъ фибриллей. Здѣсь зерна располагаются на высотѣ анизотропныхъ полосъ Q по одному зерну сверху и снизу отъ Z. Затѣмъ каждое зерно, наполовину растворяясь, превращается въ полушаръ, послѣ чего замѣщается рядомъ мелкихъ поперечныхъ зернышекъ. Гольмгренъ усматриваетъ въ этомъ метаморфозѣ зеренъ внутри колонокъ процессъ, аналогичный измѣненію железистыхъ гранулъ при секреціи, по Гейденгайну.

Такимъ образомъ, процессъ сокращенія и растяженія волокна долженъ свестись къ секреторному процессу, при чемъ саркоплазматическое зернистое вещество при растяженіи входитъ внутрь колонокъ, а при сокращеніи удаляется изъ нихъ. Моментъ появленія зеренъ внутри колонокъ соотвѣтствуетъ періоду возстановленія секреторнаго вещества.

Вопросъ о физіологическомъ значеніи поперечныхъ связей, идущихъ въ области изотропной полосы I, затронутъ также и въ послѣдней работѣ Арнольда (1909 г.) [1].

Какъ уже было выше сказано (стр. 300), Арнольдъ, примѣняя окрашиваніе карминомъ Беста, нашелъ гранулы, содержащія гликогенъ, въ мускульныхъ волокнахъ у лягушки.

По Арнольду, гликогенъ въ поперечно-полосатыхъ скелетныхъ мускулахъ у лягушки связанъ съ *саркозомами*, которыя являются распредѣленными въ продольные ряды по промежуткамъ между колонками и въ поперечные ряды—по направленію полосы I.

---

[1]) I. Arnold. Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 73. 1909.

Смотря по содержанію гликогена, саркозомы или представляются въ видѣ разсѣянныхъ гранулъ или въ видѣ сѣтеобразныхъ фигуръ, между которыми замыкаются не красящіяся карминомъ поля Q.

При сильномъ содержаніи гликогена, I представляется въ видѣ сплошной окрашенной полосы, подраздѣленной на двѣ части полоской Z. При меньшемъ содержаніи гликогена, полоска I представляется слабо окрашенной и въ ней явственно наблюдаются правильно расположенныя гранулы, окрашенныя въ темно-красный цвѣтъ.

Подъ сарколеммой располагаются периферическія саркоплазменныя сѣти, содержащія гликогенъ. Также и снаружи къ волокну прилегаютъ содержащія гликогенъ развѣтвленія соковыхъ пространствъ и лимфатическихъ сосудовъ. Несмотря на кажущееся соединеніе между внутренней и наружной сѣткой, Арнольдъ отрицаетъ связь между ними и въ этомъ видитъ главное противорѣчіе своихъ наблюденій съ наблюденіями Гольмгрена и съ его теоріей *трофоспонгіума*.

Внутри вещества самихъ мускульныхъ фибриллей гликогена не содержится.

Сами фибрилли, по Арнольду, раздѣляются на сегменты, которые состоятъ изъ палочекъ анизотропнаго вещества (*міоконты*), на концахъ которыхъ находятся зерна (*міозомы*) и изъ слоевъ изотропнаго вещества, отграничивающихся полосками Z отъ сосѣднихъ сегментовъ.

На основаніи содержанія гликогена въ продольныхъ и поперечныхъ нитяхъ саркоплазмы, Арнольдъ приписываетъ имъ важную роль въ питаніи мускульнаго волокна.

А. Колосовъ (1909 г.)[1]) въ своей работѣ о мускулахъ у позвоночныхъ и у насѣкомыхъ подробно описываетъ поперечныя связи между фибриллями, идущія по полоскамъ Z и M и напоминающія образованія, описанныя Р. Кахалемъ, Гольмгреномъ и Арнольдомъ.

---

[1]) А. Колосовъ. О строеніи поперечнополосатыхъ мышечныхъ волоконъ у позвоночныхъ и членистоногихъ. Дневникъ XII Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей. 1909.

Колосовъ описываетъ въ мускульныхъ волокнахъ поперечныя рѣшетки, находящіяся на уровнѣ полосъ *Z* и *M* и соединяющія всѣ столбики и нити всегда на одной высотѣ. Въ рѣшеткѣ, соотвѣтствующей полосѣ *Z*, различаются эластическій остовъ, являющійся продолженіемъ сарколеммы, и одѣвающія верхнюю и нижнюю поверхность его прослойки саркоплазмы, являющіяся продолженіемъ подсарколеммнаго слоя саркоплазмы и скопленій ея вокругъ ядеръ. Поперечныя прослойки саркоплазмы то представляются почти гомогенными, то содержатъ въ себѣ зернистыя включенія (саркозомы).

Наложеніемъ на фибрилли и на пучки фибриллей поперечныхъ прослоекъ саркоплазмы и объясняется, по Колосову, поперечная полосатость мускульныхъ волоконъ.

Полосы *Q*, *Qh*, *I*, *N*, *E* не существуютъ въ нерастянутомъ покоящемся волокнѣ, такъ же какъ и въ сокращенномъ. Онѣ являются только при растяженіи волокна, благодаря тому, что на высотѣ саркоплазменныхъ обкладокъ главной рѣшетки столбики и нити растяжимы гораздо сильнѣе, чѣмъ на остальномъ протяженіи. Поэтому, напр., изотропные слои *I* появляются въ частяхъ, покрытыхъ саркоплазмой главной рѣшетки и растягивающихся съ особенной легкостью.

Сами по себѣ сократительныя фибрилли образованы однимъ и тѣмъ же *анизотропнымъ* веществомъ. Перекладины соединительныхъ рѣшетокъ лишь прикрѣпляются къ поверхности фибриллей, но не пересѣкаютъ ихъ вещества въ видѣ поперечныхъ мембранъ. Такимъ образомъ, фибрилли поперечно-полосатыхъ волоконъ имѣютъ такое же строеніе, какъ и у гладкихъ мышечныхъ волоконъ.

Трахейныхъ развѣтвленій Колосовъ не описываетъ въ мускульныхъ волокнахъ у насѣкомыхъ. Зато онъ описываетъ особыя упругія спирали, залегающія въ щелевидныхъ межстолбиковыхъ промежуткахъ и достигающія особенно массивныхъ размѣровъ на крыловыхъ мускулахъ у стрекозъ.

На уровнѣ главныхъ рѣшетокъ саркоплазменныя оболочки спиралей непосредственно переходятъ въ саркоплазменную обкладку рѣшетокъ, а упругое вещество спиралей вступаетъ въ прямую связь съ эластическимъ остовомъ рѣшетокъ.

Поперечныя саркоплазменныя связи являются, по Колосову, проводниками раздраженія отъ мѣста окончанія двигательнаго нерва къ сократительнымъ фибриллямъ.

Спирали же, благодаря своей упругости, способствуютъ быстрому переходу волокна къ первоначальной длинѣ по прекращеніи сокращенія.

Отрицаніе самостоятельнаго существованія поперечной полосатости фибриллъ, высказываемое Гольмгреномъ и Колосовымъ, позволяетъ разсматривать строеніе волоконъ поперечно-полосатыхъ мускуловъ, какъ дальнѣйшее видоизмѣненіе структуры, появляющейся въ наиболѣе сильно развитыхъ гладкихъ мускульныхъ волокнахъ.

Въ послѣднихъ уже давно описывались соединительно-тканныя прослойки между отдѣльными мускульными клѣтками, проходящія или въ видѣ нитей, отходящихъ отъ звѣздчатыхъ клѣтокъ (по Де-Брюину[1]) или въ видѣ поперечныхъ и продольныхъ перекладинъ (по Шэфферу)[2]).

Въ послѣднее время Билекъ[3]) описываетъ уже внутри гигантскихъ мускульныхъ клѣтокъ у Ascaris сѣть опорныхъ фибриллей (*Stützfibrillen*), отходящихъ отъ ядра лучеобразно поперекъ волоконъ и играющихъ роль антагонистовъ при сокращеніи мускуловъ.

Билекъ отождествляетъ описанную имъ сѣть опорныхъ фибриллей съ тѣми образованіями, которыя Гольдшмидтъ[4]) описываетъ подъ именемъ *хромидіальнаго аппарата* въ мускульныхъ клѣткахъ у Ascaris.

Такимъ образомъ, дифференцировка поперечно-полосатыхъ мускульныхъ волоконъ, сравнительно съ гладкими, сводится къ развитію правильной сѣти поперечныхъ связей.

---

[1]) Anatom. Anzeiger Bd. X. 1895 fig. I-я. Цитировано по М. Гейденгайну (Ergebnisse d. Anatomie Bd. X. 1900).

[2]) Schäffer I. Zur Kenntnis der glatten Muskelzellen, insbesondere ihrer Verbindung. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LXVI. 1899.

[3]) Fr. Bilek Ueber die fibrillären Strukturen in den Muskel-und Darmzellen der Ascariden. Zeit. f. wiss. Zool. 1909. Bd. XCIII.

[4]) R. Goldschmidt. Der Chromidialapparat lebhaft funktionierender. Gewebszellen. Zool. Jahrb. Bd. XXI. 1905.

Подобно волокнамъ гладкихъ мускуловъ, волокна поперечно-полосатыхъ мускуловъ въ основѣ своей состоятъ изъ сплошныхъ фибриллей, не подраздѣляющихся на отдѣльные членики, какъ предполагали старые авторы.

По М. Гейденгайну[1]), въ состояніи сокращенія на хорошо консервированныхъ мускульныхъ волокнахъ выступаютъ лишь *ровные продольные элементы, которые отграничиваются между собою полоской Z.* При прогрессивной окраскѣ гаматоксилиномъ фибрилля на всемъ своемъ протяженіи красится равномѣрно и лишь полосы **Z** выдѣляются своей рѣзкой окраской.

Равнымъ образомъ и при окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ *регрессивно*, членики *Q* красятся лишь на волокнахъ *не сокращенныхъ.* При сокращеніи волокна „исчезаетъ вполнѣ способность къ окраскѣ члениковъ *Q* и выступаетъ лишь полоса сокращенія на высотѣ *Z*“.

Подобнымъ образомъ и Колосовъ сводитъ поперечную полосатость сокращеннаго или нерастянутаго мускульнаго волокна къ наложенію на фибрилли рѣшетокъ на уровнѣ полосъ **Z** и *M*.

Тѣ же полоски выступаютъ и при окраскѣ карминомъ Беста по Арнольду. Полосы *Q* при этомъ остаются безцвѣтными, а карминъ сосредоточивается по полосѣ **J** по обѣ стороны отъ полоски *Z*.

Также и по Гольмгрену, зерна саркоплазмы, соотвѣтствующія зернамъ. описаннымъ Ретціусомъ и другими авторами, располагаются по обѣ стороны отъ основной полоски *Z*.

На этомъ же уровнѣ располагаются въ скелетныхъ мускулахъ парныя сѣтки *трофоспонгія.* Лишь въ крыловыхъ мускулахъ эти сѣтки проходятъ на высотѣ *Qh*.

Выше было сказано, (стр. 340), что и при разсматриваніи свѣжихъ мускульныхъ волоконъ (рис. 41) зерна, представляющіяся подъ микроскопомъ темными, располагаются по изотропной полосѣ точнѣе—по обѣ стороны отъ той же полоски **Z**. При опредѣленіи этой полосы, какъ полоски, расположенной посрединѣ изотропной полосы **J**, пришлось обратиться къ изслѣдованію въ поляризованномъ свѣтѣ.

---

[1]) M. Heidenhain. Plasma und Zelle. Jena 1907.

При разсматриваніи свѣжихъ волоконъ въ водѣ съ помощью апохромата Цейсса въ 2 mm. и компенсаціоннаго окуляра 4, при обыкновенномъ свѣтѣ выступаетъ поперекъ фибриллей та же полоса сокращенія (*Z*). Какъ и на окрашенныхъ препаратахъ, эта полоса представляется болѣе темной сравнительно съ фономъ всей фибрилли. При скрещенныхъ николяхъ, картина качественно не мѣняется,—лишь сильнѣе затемняются узкія полоски съ зернышками, а на широкихъ просвѣтахъ фибриллей проходятъ лучи поляризованнаго свѣта. Такимъ образомъ, фибрилли, дѣйствительно представляются составленными изъ анизотропнаго вещества, какъ предполагаетъ Колосовъ. Изотропными являются поперечныя полоски, налегающія на фибрилли и несущія въ себѣ ряды зернышекъ по обѣ стороны отъ *Z*. Такъ какъ эти полоски стоятъ въ связи съ крупными зернистыми ядрами, расположенными подъ сарколеммой (рис. 50 n. gr.), то возникалъ вопросъ, къ какой системѣ внутримускульныхъ образованій относятся эти зернистыя ядра съ отходящими отъ нихъ изотропными полосками—къ системѣ ли саркоплазменныхъ образованій, или къ системѣ трофоспонгія, т. е. къ производнымъ трахейной системы. При обычной фиксаціи сулемой система трофоспонгія не замѣтна внутри волокна; поэтому для обнаруженія ея пришлось прибѣгнуть къ обработкѣ по способу Гольджи, видоизмѣненному Гольмгреномъ. Съ этой цѣлью кусочки изъ тѣла гусеницъ выдерживались въ теченіе 6 дней при 30^0 С въ хромоосміевомъ растворѣ (4 части $4^0/_0$ двухромокислаго кали и 1 часть $1^0/_0$ осміевой кислоты). Затѣмъ фиксированные объекты промывались въ теченіе 48 часовъ при 30^0 С въ $75^0/_0$ растворѣ азотнокислаго серебра и, наконецъ, въ теченіе сутокъ выдерживались въ алкоголѣ, послѣ чего переводились въ ксилолъ и заливались въ параффинъ.

На продольномъ разрѣзѣ черезъ мускульныя волокна гусеницы Bombyx mori, фиксированной по способу Гольджи, обнаруживается система трахейныхъ капилляровъ, идущихъ вокругъ мускульнаго волокна по его периферіи (рис. 66-й). На поперечныхъ разрѣзахъ видно, что эти капилляры одѣваютъ мускульное волокно кругомъ въ видѣ обручей. Здѣсь же по периферіи волокна можно видѣть и стволикъ трахеи съ спиральной выстилкой, отъ котораго отходятъ трахейные капилляры. Въ существованіи этой системы

кольцевыхъ капилляровъ, отходящихъ отъ стволика трахеи, можно убѣдиться и на свѣжихъ мускульныхъ волокнахъ, отпрепарировавши сарколемму съ прилежащими къ ней трахеями. Въ этомъ случаѣ на внутренней сторонѣ сарколеммы обнаруживаются ряды поперечныхъ трахейныхъ капилляровъ, огибающихъ мускульное волокно и стоящихъ въ связи съ крупными зернистыми концевыми клѣтками трахей.

Просматривая серію продольныхъ разрѣзовъ черезъ мускульное волокно, фиксированное по Гольджи, легко убѣдиться въ томъ, что кольцевые капилляры не идутъ далѣе периферіи волокна. Эти кольцевые капилляры залегаютъ въ сарколеммѣ и на счетъ ихъ главнымъ образомъ и развита сама сарколемма, одѣвающая все массивное мускульное волокно.

Объ участіи трахей въ образованіи сарколеммы въ мускульныхъ волокнахъ у насѣкомыхъ упоминаетъ и Гольмгренъ, но онъ не замѣтилъ правильнаго кольцевого расположенія трахейныхъ капилляровъ въ сарколеммѣ у гусеницъ чешуекрылыхъ.

На разрѣзахъ, прошедшихъ тангенціально (рис. 66-й) къ поверхности мускульнаго волокна, кольцевые капилляры представляются въ видѣ лентъ съ болѣе свѣтлой срединной полосой и сильно преломляющими свѣтъ контурами краевъ, вдоль которыхъ идутъ ряды темныхъ круглыхъ зернышекъ. Совершенно такія же зернышки находятся и въ перитонеальной оболочкѣ трахейныхъ вѣтвей, подходящихъ къ мускульному волокну сбоку. Такимъ образомъ, оболочка трахей, несущая зернышки, красящіяся при обработкѣ по Гольджи, продолжается въ оболочку кольцевыхъ капилляровъ.

На разрѣзѣ, прошедшемъ нѣсколько глубже внутрь волокна, одновременно съ кольцевыми капиллярами, обнаруживаются и фибрилли мускульнаго волокна въ видѣ однородныхъ гладкихъ нитей, налегающихъ на кольцевые капилляры (рис. 66 й—*fb*). При этомъ, въ зависимости отъ установки трубы микроскопа, то обнаруживаются кольцевые капилляры съ налегающими на нихъ фибриллями, въ которыхъ не замѣтно поперечной полосатости, то исчезаютъ капилляры и обнаруживаются поперечныя полоски на фибрилляхъ въ видѣ обычныхъ полосъ сокращенія по М. Гейденгайну.

На рисункѣ 66 мъ—въ нижней части изображены капилляры, отходящіе отъ перитонеальной оболочки стволика трахеи (*eap*), въ верхней же части изображены волоконца, идущія по полосамъ сокращенія, вырисовывающимся изъ-подъ тѣхъ же капилляровъ, залегающихъ въ сарколеммѣ.

При вращеніи микрометрическимъ винтомъ, можно убѣдиться въ томъ, что волоконца, налегающія на полосы сокращенія, сливаются съ сарколеммными капиллярами.

На разрѣзахъ черезъ еще болѣе глубокіе слои мускульнаго волокна исчезаетъ всякій слѣдъ капилляровъ и остаются лишь волоконца, идущія по полосамъ сокращенія.

На препаратахъ, фиксированныхъ хромо-осміевой смѣсью и затѣмъ окрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, видно что волоконца, идущія по полосамъ сокращенія, отходятъ отъ звѣздчатыхъ клѣтокъ, прилежащихъ къ сарколеммѣ (рис. 67-й,—*tr. e. z.*). Картины, получающіяся при этой обработкѣ, вполнѣ соотвѣтствуютъ уже описанной выше картинѣ (рис. 50) мускульнаго волокна, фиксированнаго сулемой и окрашеннаго сафраниномъ. Въ обоихъ случаяхъ поперечныя нити, красящіяся ядерными красками, отходятъ отъ отростковъ звѣздчатыхъ клѣтокъ залегающихъ подъ сарколеммой. Въ виду связи этихъ клѣтокъ съ трахейными капиллярами, ихъ слѣдуетъ отнести къ концевымъ трахейнымъ клѣткамъ. Клѣтки эти не только продолжаются въ плазматическія волоконца, но и даютъ начало тончайшимъ трахейнымъ трубочкамъ, идущимъ къ петлистой сѣткѣ трофоспонгія (рис. 67-й,—сар.).

Съ другой стороны тѣ же звѣздчатыя клѣтки стоятъ въ связи и съ капиллярами, залегающими въ сарколеммѣ. Для обнаруженія этой связи слѣдуетъ препаратъ, обработанный по Гольджи, подкрасить краской Біонди или желѣзнымъ гематоксилиномъ.

При этой обработкѣ обнаруживаются ядра, расположенныя подъ сарколеммой поперечными рядами—по мѣстамъ прохожденія капилляровъ подъ сарколеммой.

Здѣсь ядра лежатъ какъ по длинѣ отдѣльныхъ поперечныхъ капилляровъ, такъ и въ мѣстахъ, гдѣ отъ зернистаго скопленія плазмы отходятъ пучки капилляровъ.

Въ первомъ случаѣ ядра имѣютъ вытянутую форму и лежатъ внутри веретеновидныхъ вытянутыхъ клѣтокъ, одѣвающихъ поверх-

ность капилляровъ (рис. 61-й—а). Во второмъ случаѣ ядра имѣютъ лопастной видъ и заложены внутри звѣздчатыхъ клѣтокъ, контуры которыхъ видны и безъ окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ (рис. 66-й—сар.). Отъ веретеновидныхъ клѣтокъ съ вытянутыми ядрами отходятъ тонкія волоконца, идущія такъ же, какъ и капилляры, въ поперечномъ направленіи, слегка изгибаясь между ними. Эти вѣтви, отходящія отъ плазматическихъ оболочекъ подсарколеммныхъ капилляровъ и проникаютъ внутрь мускульнаго волокна, вмѣстѣ съ волоконцами, отходящими отъ зернистыхъ клѣтокъ (рис. 50-й, рис. 67-й.). Судя по связи этихъ волоконецъ съ полосами сокращенія (рис. 50-й, 67-й) слѣдуетъ заключить, что они входятъ въ составъ полоски *Z* (основная полоска Краузе).

Въ растянутомъ волокнѣ та же полоска проходитъ въ срединѣ изотропнаго диска (рис. 60-й, 68-й).

На основаніи описанныхъ наблюденій слѣдуетъ представить, что поперечно-полосатое мускульное волокно у гусеницъ чешуекрылыхъ состоитъ изъ двоякаго рода волоконецъ—изъ продольно расположенныхъ фибриллей, составленныхъ изъ анизотропнаго вещества, и изъ поперечныхъ волоконецъ, идущихъ по линіямъ изотропнаго вещества. Эти поперечныя волоконца располагаются между отдѣльными фибриллями, прикрѣпляясь къ поверхности ихъ. Въ то же время волоконца соединены и между собою протоплазменными обкладками, благодаря чему получаются рѣшетки, продырявленныя въ мѣстахъ прохожденія черезъ нихъ фибриллей анизотропнаго вещества. Такъ получаются *главныя рѣшетки,* описанныя Колосовымъ на уровнѣ Z. Добавочныхъ рѣшетокъ, которыя, по Колосову, проходятъ на уровнѣ M., мнѣ не пришлось наблюдать у гусеницъ чешуекрылыхъ, какъ не видалъ ихъ и Шлятеръ въ мускулахъ цыпленка.

Въ волокнахъ крыловыхъ мускуловъ, а также у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ и въ волокнахъ скелетныхъ мускуловъ подобное же правильное поперечное положеніе занимаютъ и сѣтки трофоспонгія, описанныя Гольмгреномъ.

У гусеницъ чешуекрылыхъ по Гольмгрену, сѣти трофоспонгія неправильны. При обработкѣ по Гольджи эту сѣть легко обнаружить, такъ какъ она закрашивается въ темный цвѣтъ. На препаратахъ, обработанныхъ по Гольджи и затѣмъ

подкрашенныхъ желѣзнымъ гематоксилиномъ, окрашиваются одновременно и полосы сокращенія и сѣтка трофоспонгія (рис. 61-й—*c*).

При болѣе высокой установкѣ, когда поперечныя полосы становятся мало явственными, выступаетъ сѣть трофоспонгіума (рис. 61, с). Петли этой сѣти не отличаются особенной правильностью, но все же бросается въ глаза, что большинство петель расположено въ ряды по анизотропнымъ промежуткамъ между полосками сокращенія, замыкающими полосу *Z* и окрашенными желѣзнымъ гематоксилиномъ. Извилистыя поперечныя перекладины сѣти покрываютъ собою полоску *Z* и мѣстами явственно сливаются съ нею. Еще болѣе явственно выступаетъ связь поперечныхъ перекладинъ сѣти трофоспонгія съ изотропными обкладками полоски *Z* на слегка растянутомъ мускульномъ волокнѣ (рис. 60-й *T.sp.*). Въ этомъ случаѣ поперечныя перекладины сѣти представляются парными и по обѣ стороны отъ полоски *Z* сливаются съ изотропными слоями *J*, покрытыми зернышками.

На свѣжихъ мускульныхъ волокнахъ гусеницъ, а также при обработкѣ сулемой сѣти трофоспонгія невидимы и на волокнѣ отличаются лишь полоски *Z* съ изотропными слоями по обѣ стороны (рис. 41).

Не всегда замѣтны сѣти трофоспонгія и на препаратахъ, обработанныхъ по Гольджи. Гольмгренъ отмѣчаетъ, что у Dytiscus, при изслѣдованіи особей, взятыхъ зимой изъ акваріума, не удается обнаружить концевыхъ сѣтей трофоспонгіума. Это обстоятельство, по Гольмгрену, объясняется непостоянствомъ структуры концевыхъ сѣтей и внутренней связью этой структуры съ превращеніемъ веществъ внутри мускульнаго волокна.

Исчезновеніе концевыхъ трахейныхъ сѣтей стоитъ въ связи съ жировымъ метаморфозомъ саркозомъ внутри мускульнаго волокна.

Съ другой стороны, по Гольмгрену, саркозомы измѣняютъ свой видъ и расположеніе внутри волокна въ зависимости отъ функціональнаго состоянія волокна. При сокращеніи волокна саркозомы находятся въ промежуткахъ между колонками по обѣ стороны отъ основной полоски, т. е. на уровнѣ сѣтей трофоспонгія. При растяженіи же волокна, саркозомы разжижаются и входятъ внутрь колонокъ, располагаясь на высотѣ анизотропныхъ полосъ. Вѣроятно, измѣненіями въ химическомъ составѣ вещества колонокъ и можетъ

быть объяснено извѣстное измѣненіе въ способности къ окраскѣ полосъ Q, которыя въ моментъ растяженія получаютъ способность къ окрашиванію желѣзнымъ гематоксилиномъ (рис. 52-й—3), а въ моментъ сокращенія перестаютъ краситься (рис. 52 й—4).

Въ связи съ переходомъ саркозомъ изъ промежутковъ между колонками внутрь самихъ колонокъ измѣняется и структура плазматическихъ концевыхъ сѣтей. На мѣстахъ сокращенія волоконъ эти сѣти сохраняютъ свою широкопетлистую структуру и закрашиваются не только хромистымъ серебромъ, но и желѣзнымъ гематоксилиномъ послѣ обработки хромо-осміевой смѣсью (рис. 67-й). На томъ же самомъ мускульномъ волокнѣ у гусеницы Agrotis segetum въ отдѣлѣ, находящемся въ состояніи растяженія, сѣтей трофоспонгія не видно (рис. 68-й). Въ томъ, что это отсутствіе сѣти трофоспонгія не случайное и не объясняется опредѣленной высотой срѣза, легко убѣдиться на серіи разрѣзовъ черезъ все волокно. На всѣхъ разрѣзахъ отдѣлъ растяженія волокна представляется свѣтлымъ, и при окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ сѣтей трофоспонгія на немъ не видно.

Функціональное значеніе поперечныхъ рѣшетокъ и сѣтей трофоспонгія еще ждетъ детальнаго выясненія. Но уже и въ настоящее время можно попытаться дать объясненіе этимъ структурамъ. Питательная функція плазмы перитонеальнаго эпителія трахей и связанныхъ съ нею рѣшетокъ, а также концевыхъ сѣтей трофоспонгія является вполнѣ допустимой. За это говоритъ распредѣленіе зеренъ гликогена внутри мускульнаго волокна какъ разъ въ мѣстахъ, гдѣ проходятъ эти образованія.

Въ этомъ отношеніи особенно убѣдительными являются рисунки Арнольда (l. c. рис. 5, 6, 7, 12), на которыхъ изображены закрашенныя карминомъ Беста плазматическія сѣтки, содержащія гликогенъ. Сѣтки эти, идущія по обѣ стороны отъ Z и связанныя продольными перемычками, тождественны съ сѣтями трофоспонгія, обнаруженными Гольмгреномъ. Съ другой стороны, поперечныя рѣшетки могутъ играть и механическую роль. При сокращеніи волокна укорачиваются фибрилли въ промежуткахъ между основными полосками. Основныя же полоски (Grundmembranen), связанныя съ сарколеммой, сохраняютъ свое положеніе, благодаря чему на сарколеммѣ образуются перехваты, которыми отдѣляются утолщенные

диски фибриллярнаго вещества. Въ силу эластичности рѣшетокъ заложенныхъ на уровнѣ основныхъ полосокъ, а также вслѣдствіе эластичности сдавленныхъ между рѣшетками трахейныхъ вѣтвей снабженныхъ спиральной выстилкой, мускульное волокно стремится вернуться въ первоначальное положеніе, т. е. въ состояніе разслабленія. Если вмѣстѣ съ Гольмгреномъ допустить, что саркозомы, разжижаясь, проникаютъ въ моментъ растяженія внутрь колонокъ фибриллей, а при сокращеніи выходятъ въ промежутки между колонками, т. е. въ мѣста, гдѣ развита сѣть трофоспонгія, то можно объяснить и различную способность къ окраскѣ сѣтей трофоспонгія на отдѣлахъ сокращенія и на отдѣлахъ растяженія волокна. При сокращеніи мускульнаго волокна колонки фибриллей укорачиваются и переполнявшее ихъ вещество выходитъ въ сѣть трофоспонгія. При разслабленіи волокна изъ сѣти трофоспонгія подъ давленіемъ эластическихъ оболочекъ, поперечныхъ рѣшетокъ и трахейныхъ трубочекъ выступаетъ вещество, пропитывавшее эту сѣть и устремляется внутрь разслабленныхъ и растягивающихся колонокъ. При этомъ, очевидно, происходитъ не простой физическій процессъ перехода жидкости изъ одного отдѣла въ другой, но также и химическій процессъ потребленія вещества, служащаго источникомъ энергіи для сокращающихся колонокъ фибриллей и затѣмъ процессъ его возстановленія. Наблюденія Гольмгрена позволяютъ свести этотъ процессъ къ секреторному процессу, а отношеніе описанныхъ плазматическихъ сѣтей къ окраскѣ карминомъ Беста указываетъ на участіе въ этомъ процессѣ гликогена.

III. Измѣненія грудныхъ мускуловъ въ стадіи куколки. Происхожденіе и судьба малыхъ зернистыхъ шаровъ Вейсманна.

Среди грудныхъ мускуловъ подкожные поперечные мускулы въ стадіи куколки быстро дегенерируютъ, распадаясь на „*малые зернистые шары*“.

Описанные же выше продольные грудные мускулы подвергаются своеобразному процессу метаморфоза, въ которомъ на ряду съ явленіями *гистолиза* личиночныхъ мускульныхъ волоконъ на-

блюдаются явленія *гистогенеза* имагинальныхъ крыловыхъ мускульныхъ волоконъ.

Первыя измѣненія этихъ мускульныхъ волоконъ состоятъ въ сжатіи разросшихся волоконъ въ поперечномъ направленіи вслѣдствіе спаденія вѣтвей трахей, проходившихъ между крупными пучками фибриллей. Трахейныя клѣтки, а также крупныя клѣтки съ зернистыми ядрами, принимавшія участіе въ образованіи трофоспонгіума, обособляются и превращаются въ амебовидныя клѣтки, распредѣляющіяся въ промежуткахъ между пучками фибриллей (рис. 58-й).

Вначалѣ эти клѣтки сохраняютъ свое поперечное направленіе соотвѣтственно поперечнымъ отросткамъ, которые отходили отъ нихъ поперекъ фибриллей въ личиночной жизни. Въ этотъ періодъ поперечная полосатость еще не исчезаетъ вполнѣ, но становится менѣе явственной, при чемъ поперечныя нити, идущія по полоскѣ Краузе, смѣщаются съ своего положенія.

Вслѣдствіе сжатія мускульнаго волокна, сарколемма на немъ ложится въ складки и образуетъ зигзагообразные выступы, которые стоятъ въ связи съ поперечными нитями, идущими по полосѣ Z.

На второй день куколочной стадіи поперечная полосатость въ продольныхъ грудныхъ мускулахъ исчезаетъ, одновременно съ чѣмъ становятся незамѣтными и отростки, отходившие отъ звѣздчатыхъ клѣтокъ, расположенныхъ подъ сарколеммой.

Исчезновеніе поперечной полосатости стоитъ, такимъ образомъ, въ тѣсной связи съ втягиваніемъ плазматическихъ отростковъ тѣми зернистыми клѣтками, лежащими подъ сарколеммой, отъ которыхъ отходятъ плазматическія нити по полоскамъ Краузе (Z). Это еще разъ подтверждаетъ то положеніе, что видимая поперечная полосатость мускульныхъ волоконъ обусловливается наложеніемъ на нихъ поперечныхъ нитей, идущихъ отъ клѣтокъ трофоспонгія.

Дальнѣйшія измѣненія въ подкожныхъ-поперечныхъ и продольныхъ мускульныхъ волокнахъ по существу одинаковы и лишь отличаются темпомъ.

Въ быстро дегенерирующихъ подкожныхъ поперечныхъ мускульныхъ волокнахъ идетъ энергичное размноженіе мускульныхъ

ядеръ и зернистыхъ амебоцитовъ. При этомъ волокна разбиваются на рядъ округлыхъ тѣлецъ, въ центрѣ которыхъ находится или одно ядро или кучка ядеръ, одѣтыхъ общей оболочкой. По периферіи ядра остаются участки тонкозернистой плазмы съ остатками фибриллей, превратившихся въ зернистую полужидкую массу (*„magma semifluide“* по Жанэ). Эти участки мускульнаго волокна соотвѣтствуютъ *„сарколитамъ“* прежнихъ авторовъ. Въ нихъ продолжается размноженіе ядеръ, сопровождающееся раствореніемъ и потребленіемъ полужидкихъ остатковъ фибриллей, служащихъ для питанія продуктамъ дѣленія мускульныхъ ядеръ. Такимъ образомъ, разрушеніе фибриллей идетъ по типу автофагоцитоза, но безъ захватыванія твердыхъ частей дегенерирующаго волокна, а путемъ осмоза. Какъ продукты дѣленія мускульныхъ ядеръ, такъ и продукты дѣленія зернистыхъ амебовидныхъ клѣтокъ поглощаютъ жидкіе остатки дегенерирующихъ фибриллей, при чемъ сами подвергаются своеобразнымъ видоизмѣненіямъ и получаютъ видъ округлыхъ тѣлецъ съ большимъ количествомъ зеренъ въ плазмѣ и съ однимъ или нѣсколькими ядрами. Тѣ и другія тѣльца покидаютъ дегенерирующее мускульное волокно и расходятся въ полости тѣла въ видѣ свободныхъ зернистыхъ клѣтокъ, которыя Вейсманномъ были названы *„малыми зернистыми шарами“*.

Въ крупныхъ продольныхъ грудныхъ мускулахъ, благодаря развитію большого количества трахейныхъ вѣтвей, одѣтыхъ перитонеальнымъ эпителіемъ, участіе трахейныхъ клѣтокъ въ процессѣ гистолиза является болѣе замѣтнымъ, чѣмъ въ подкожныхъ поперечныхъ мускулахъ. Трахейныя клѣтки здѣсь распредѣляются поперечными тяжами вокругъ волоконъ и внутри волоконъ,—въ промежуткахъ между пучками фибриллей.

Сюда же черезъ сарколемму, по путямъ проникновенія трахейныхъ вѣтвей начинаютъ проникать и новыя амебовидныя клѣтки то по-одиночкѣ, то цѣлыми комплексами (рис. 58-й, 69-й).

Въ началѣ куколочной стадіи приходятъ въ дѣятельное состояніе различные органы кроветворенія и въ особенности утолщенія перитонеальнаго эпителія крупныхъ трахейныхъ стволовъ въ грудныхъ членикахъ. Отъ этихъ органовъ отдѣляются цѣлые комплексы амебоцитовъ, которые разсѣиваются въ полости тѣла и въ значительномъ количествѣ скопляются на периферіи дегенери-

рующихъ мускульныхъ волоконъ (рис. 58-й), откуда, пользуясь мѣстами перехода черезъ сарколемму трахей, входятъ внутрь мускульнаго волокна.

Картины распредѣленія внутри мускульнаго волокна вновь проникшихъ амебоцитовъ и трахейныхъ клѣтокъ очень близко напоминаютъ тѣ картины, которыя описываетъ Ванъ-Реесъ.

По Ванъ-Реесу, лейкоциты, проникшіе внутрь мускульнаго волокна, выпускаютъ псевдоподіеобразные отростки, которыми охватываютъ колонки фибриллей, разбивая ихъ на небольшіе участки, окруженные протоплазматическими выростами, при посредствѣ которыхъ лейкоциты ихъ и перевариваютъ.

На рис. 56-мъ видно, что амебовидныя клѣтки дѣйствительно выпускаютъ псевдоподіеобразные отростки, которые теряются среди фибриллей, имѣющихъ видъ блѣдныхъ волоконецъ, безъ слѣдовъ непоперечной полосатости Однако, захватыванія обломковъ фибриллей, которое описывается сторонниками теоріи активнаго поглощенія фагоцитами дегенерирующихъ мускульныхъ волоконъ, нигдѣ не удается наблюдать. Въ результатѣ распредѣленія амебовидныхъ клѣтокъ среди пучковъ фибриллей, послѣднія подвергаются внѣклѣточному перевариванію и, постепенно растворяясь, усваиваются въ жидкомъ видѣ псевдоподіеобразными отростками амебоцитовъ.

Кромѣ одиночныхъ амебоцитовъ, проникающихъ внутрь грудныхъ мускульныхъ волоконъ, на послѣднія нарастаютъ еще цѣлые комплексы веретеновидныхъ мезенхимныхъ клѣтокъ съ крупнымъ ядромъ и зернистой, сильно красящейся ядерными красками плазмой (рис. 47-й).

Эти комплексы мезенхимныхъ клѣтокъ, начиная съ перваго дня куколочной стадіи, разрастаются отъ утолщеній перитонеальной оболочки крупныхъ грудныхъ вѣтвей трахей, а также отъ мезодермы крыловыхъ имагинальныхъ дисковъ. Внѣдряясь въ полость тѣла, комплексы мезенхимныхъ клѣтокъ встрѣчаютъ на своемъ пути дегенерирующіе мускулы и частью врастаютъ внутрь волоконъ этихъ мускуловъ. На рис. 58-мъ изображенъ поперечный разрѣзъ черезъ два мускульныхъ волокна, въ промежуткѣ между которыми врастаетъ плотный комплексъ зернистыхъ мезенхимныхъ клѣтокъ. Часть клѣтокъ при посредствѣ своихъ псевдоподіеобразныхъ от-

ростковъ проникаетъ въ промежутки между пучками фибриллей. Большая же часть веретеновидныхъ клѣтокъ сохраняетъ связь съ плотнымъ комплексомъ клѣтокъ, нарастающихъ отъ имагинальныхъ дисковъ. Эти сплошные комплексы мезенхимныхъ клѣтокъ въ дальнѣйшемъ развитіи превращаются въ пучки продольныхъ волоконъ имагинальныхъ крыловыхъ мускуловъ.

Судьба же передовыхъ одиночныхъ клѣтокъ, проникшихъ внутрь дегенерирующихъ мускульныхъ волоконъ, одинакова съ судьбой одиночныхъ амебоцитовъ, проникшихъ внутрь грудныхъ мускульныхъ волоконъ. Тѣ и другія клѣтки откармливаются на счетъ дегенерирующихъ фибриллей и превращаются въ *„малые зернистые шары“*.

Такимъ образомъ, въ результатѣ гистолиза грудныхъ мышцъ образуются въ большомъ количествѣ малые зернистые шары частью изъ ядеръ мускуловъ съ остатками саркоплазмы, а частью изъ амебоцитовъ, стоящихъ въ связи или съ трахеями или съ мезодермой имагинальныхъ дисковъ.

Соотвѣтственно различному происхожденію, среди зернистыхъ шаровъ отличается нѣсколько категорій. Всего больше встрѣчается такихъ тѣлецъ, которыя имѣютъ видъ крупнозернистыхъ клѣтокъ съ однимъ или нѣсколькими ядрами, сохраняющими типичную ядерную сѣтку (рис. 29, 55, 69, Kr. k.).

Въ особенности явственно выдѣляются зернистые шары этой категоріи при двойной окраскѣ сафраниномъ и лихтъ-грюномъ. При этомъ хроматиновая сѣтка въ ядрѣ, а также нѣкоторыя изъ зеренъ внутри клѣточнаго тѣла, красятся въ розовый цвѣтъ, а крупныя неправильно округлыя глыбки различной величины красятся въ зеленый цвѣтъ совершенно того же тона и той же интенсивности, какъ и остатки дегенерирующихъ фибриллей между ними.

Подобнымъ же образомъ при окраскѣ гематоксилиномъ съ послѣдующей окраской Біонди, зерна внутри этихъ зернистыхъ шаровъ принимаютъ такой же красно-бурый оттѣнокъ, какъ и дегенерирующія фибрилли.

Въ обоихъ случаяхъ зерна внутри зернистыхъ шаровъ рѣзко отличаются отъ зеренъ внутри жировыхъ клѣтокъ, красящихся въ розовый цвѣтъ какъ въ первомъ случаѣ (сафранинъ), такъ и во второмъ случаѣ (фуксинъ). Эта общность въ окраскѣ зеренъ съ

дегенерирующими фибриллями даетъ основаніе предположить, что зерна представляютъ собою обломки фибриллей (рис. 29-й. g. a.), захваченные фагоцитами, превратившимися въ малые зернистые шары.

Такъ и описываютъ развитіе зернистыхъ шаровъ сторонники фагоцитарной теоріи.

Но возможно и иное объясненіе. Зерна могли развиться путемъ метаморфоза тѣхъ зеренъ, которыя выполняютъ цитоплазму эмбріональныхъ клѣтокъ. Въ пользу этого объясненія говорятъ и мои наблюденія.

Во многихъ случаяхъ,—въ особенности при развитіи малыхъ зернистыхъ шаровъ въ полости тѣла—внѣ мускула, зерна, красящіяся лихтъ-грюномъ, могли развиться лишь изъ тѣхъ мелкихъ зеренъ, которыя выполняютъ цитоплазму эмбріональныхъ клѣтокъ. Въ этотъ періодъ въ полости тѣла скопляется бѣлковая жидкость, свертывающаяся отъ дѣйствія реактивовъ и красящаяся въ зеленый цвѣтъ лихтъ-грюномъ. (Рис. 26-й).

При поглощеніи этой жидкости происходитъ метаморфозъ зеренъ внутри амебоцитовъ, при чемъ зерна разбухаютъ, увеличиваются въ объемѣ и начинаютъ краситься не сафраниномъ, а лихтъ-грюномъ. То обстоятельство, что метаморфозъ амебоцитовъ съ образованіемъ формъ, красящихся лихтъ-грюномъ, наблюдается или внутри дегенерирующихъ мускульныхъ волоконъ или по сосѣдству съ ними, указываетъ, что бѣлковое вещество, пропитывающее зернышки въ тѣлѣ амебоцитовъ, доставляется имъ дегенерирующими фибриллями. Среди амебоцитовъ какъ въ полости тѣла, такъ и внутри дегенерирующихъ мускульныхъ волоконъ часто попадаются переходныя формы съ зернами, красящимися частью сафраниномъ, а частью лихтъ-грюномъ (рис. 24-й.—2).

Такъ какъ амебоциты, появляющіеся въ большомъ количествѣ въ началѣ куколочной стадіи въ полости тѣла куколокъ, развиваются на счетъ тѣхъ же источниковъ, отъ которыхъ отдѣляются элементы, проникающіе внутрь мускульныхъ волоконъ,—именно на счетъ утолщеній эпителія стволовъ трахей и на счетъ мезенхимы имагинальныхъ дисковъ, то естественно, что судьба тѣхъ и другихъ элементовъ при поглощеніи продуктовъ дегенераціи фибриллей одинакова.

Превращеніе сафранофильныхъ зеренъ въ зерна, красящіяся лихтъ-грюномъ, можно наблюдать особенно легко при метаморфозѣ крупныхъ зернистыхъ клѣтокъ, проникающихъ отъ утолщеній перитонеальнаго эпителія трахей внутрь дегенерирующихъ мускульныхъ волоконъ (рис.—69-й).

На рисункѣ 69-мъ изображена часть поперечнаго разрѣза черезъ стволъ трахеи (tr), къ которому прилежатъ зернистыя клѣтки утолщенія перитонеальнаго эпителія трахеи, расположеннаго въ развилкѣ между двумя вѣтвями трахеи. Клѣтки эти имѣютъ блѣдное ядро съ нѣсколькими хроматиновыми зернами и сильно красящуюся цитоплазму, биткомъ набитую крупными сафранофильными зернами. Часть клѣтокъ выдѣляется изъ связи съ остальными клѣтками эпителія и внѣдряется въ близь лежащее мускульное волокно, гдѣ и подвергается превращенію въ зернистые шары. При этомъ въ плазмѣ ихъ сафранофильныя зерна разбухаютъ и превращаются въ глыбки, красящіяся лихтъ-грюномъ.

Кромѣ метаморфоза зеренъ въ амебоцитахъ, откармливающихся на счетъ дегенерирующихъ фибриллей, происходятъ измѣненія и въ ядрѣ. Усиленное питаніе амебоцитовъ приводитъ къ гипертрофіи ядра, которое начинаетъ выдѣлять изъ себя въ плазму вегетативныя хромидіи въ видѣ сафранофильныхъ зеренъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ начинаетъ дробиться, образуя одно или нѣсколько дочернихъ ядеръ, которыя вначалѣ сохраняютъ еще хроматиновую сѣтку, а затѣмъ, на подобіе сафранофильныхъ зеренъ въ плазмѣ амебоцитовъ, испытываютъ превращеніе въ блѣдныя глыбки, красящіяся лихтъ-грюномъ. Слѣдомъ этого превращенія остаются нуклеиновыя включенія въ этихъ глыбкахъ, сохраняющія способность къ окраскѣ сафраниномъ (рис. 26-й—2; 29-й—5).

На рисункѣ 26-мъ изображено нѣсколько стадій видоизмѣненія продуктовъ дѣленія ядра въ амебоцитахъ.

Въ амебоцитѣ № 2-й видны три ядра, изъ которыхъ центральное ядро сохраняетъ хроматиновую сѣтку, а изъ периферическихъ ядеръ одно красится въ однородный тонъ сафраниномъ, а другое красится лихтъ-грюномъ, за исключеніемъ нѣсколькихъ зеренъ по периферіи, которыя красятся сафраниномъ, представляя собою какъ бы нуклеиновыя включенія въ тѣльцѣ, утратившемъ признаки ядра. Дробленіе ядра въ откармливающихся амебоцитахъ представляетъ

собою процессъ, парализующій гипертрофію ядра, ведущую его къ дегенераціи по типу, напоминающему бурую дегенерацію хроматина, описанную Р. Гертвигомъ[1]). Раздробившіяся нормальнымъ путемъ ядра испытываютъ постепенное превращеніе въ альбуминоидныя глыбки, которыя мало-по-малу разжижаются и въ свою очередь служатъ для питанія имагинальнымъ тканямъ.

Въ другихъ случаяхъ одно или два изъ дочернихъ ядеръ внутри многоядерныхъ зернистыхъ шаровъ превращаются въ плотныя глыбки нуклеина, сплошь закрашивающіяся сафраниномъ. Въ этихъ случаяхъ часть ядеръ испытываетъ бурую дегенерацію хроматина (рис. 29, 1, 2, 7; рис. 26 й, 4).

На рисункѣ 29-мъ изображено нѣсколько стадій видоизмѣненія дочернихъ ядеръ въ зернистыхъ шарахъ. Въ амебоцитѣ № 2-й изображены 3 ядра. Одно ядро сохраняетъ хроматиновую сѣтку, въ другомъ—хроматиновая сѣтка наполовину замѣнена гомогеннымъ скопленіемъ нуклеина, въ третьемъ ядрѣ осталась лишь глыбка нуклеина.

Въ амебоцитѣ 4-мъ нуклеиновая глыбка дробится на нѣсколько дочернихъ глыбокъ, которыя сдерживаются общей оболочкой. Въ амебоцитѣ 5-мъ кромѣ ядра и нуклеиновой глыбки видно еще зеленое зерно съ тремя мелкими нуклеиновыми включеніями. Здѣсь, повидимому, ядро превратилось въ альбуминоидное тѣльце съ нѣсколькими оставшимися неизмѣненными глыбками нуклеина.

На рисункѣ 26-мъ въ амебоцитахъ 1-мъ и 7-мъ нуклеиновыя глыбки дробятся на кучку дочернихъ глыбокъ, рѣзко выдѣляющихся своей интензивной окраской сафраниномъ.

Кромѣ описанныхъ категорій зернистыхъ шаровъ, развивающихся изъ продуктовъ размноженія трахейныхъ клѣтокъ, или изъ амебоцитовъ, проникшихъ внутрь мускульнаго волокна, значительное количество зернистыхъ шаровъ развивается изъ продуктовъ дегенераціи мускульныхъ ядеръ съ остатками саркоплазмы. Зернистые шары послѣдней категоріи отличаются малыми размѣрами и своеобразнымъ видомъ, не всегда позволяющимъ свести ихъ къ

---

[1]) R. Hertwig. Ueber Korrelation von Zell-und Kerngrösse (Biol. Centrbl. 1903).

типичнымъ формамъ клѣтокъ. При метаморфозѣ въ зернистые шары ядра мускульныхъ волоконъ увеличиваются въ своемъ объемѣ и дробятся на кучку дочернихъ ядеръ, одѣтыхъ общей оболочкой. Одно или нѣсколько дочернихъ ядеръ сохраняетъ хроматиновую сѣтку, другія же ядра получаютъ гомогенный видъ и превращаются или въ сафранофильныя глыбки или въ глыбки, красящіяся лихтъ-грюномъ. Въ отличіе отъ зернистыхъ шаровъ, происшедшихъ изъ амебоцитовъ, зернистые шары, развившіеся изъ мускульныхъ ядеръ, не имѣютъ вида клѣтки съ жизнеспособнымъ ядромъ въ центрѣ зернистой плазмы, а представляются въ видѣ кучки зеренъ, близкихъ другъ къ другу по величинѣ и отличающихся лишь своей плотностью и отношеніемъ къ красящимъ веществамъ. Нерѣдко дегенерирующія мускульныя ядра не успѣваютъ раздѣлиться на кучку дочернихъ ядеръ, а лишь уплотняются, подвергаясь бурой дегенераціи хроматина, при чемъ подъ оболочкой зернистаго шара образуется плотный комочекъ нуклеина, дробящійся на кучку дочернихъ тѣлецъ, расположенныхъ какъ спицы въ колесѣ и сдерживаемыхъ общей оболочкой. Сбоку такого комочка нуклеина иногда остается ободокъ изъ ядернаго вещества, сохраняющаго хроматиновую сѣтку. Наконецъ, дегенерирующія ядра могутъ лишь превратиться въ комочки нуклеина, одѣтые оболочкой и не дробящіеся на дочернія тѣльца (рис. 29-й—6).

Продукты дегенераціи мускульныхъ ядеръ, имѣющіе видъ комочковъ нуклеина, одѣтыхъ оболочкой, описывались въ литературѣ подъ именемъ „*каріоцитовъ*“ и *саркоцитовъ*.

Караваевъ[1]) описываетъ происхожденіе этихъ тѣлецъ путемъ хроматолиза ядра.

Всѣ такого рода тѣльца, не сохранившія характера клѣтокъ, очень скоро разсасываются въ полостной жидкости, служа для питанія нарастающимъ имагинальнымъ тканямъ и органамъ.

Раньше или позже та же судьба постигаетъ и типичные зернистые шары, сохранившіе клѣточный характеръ, но эти элементы обнаруживаютъ бо́льшую устойчивость. Элементы, образо-

---

[1]) Karawaiew. Die nachembryonale Entwicklung von Lasius flavus Z. f. wiss. Zool. 1898.

вавшіеся какъ внутри мускуловъ, такъ и въ общей полости тѣла, смѣшиваются съ освобождающимися въ періодъ куколочной стадіи жировыми клѣтками и начинаютъ выполнять съ ними одну и ту же функцію выработки и выдѣленія въ полостную жидкость веществъ, служащихъ для питанія имагинальнымъ тканямъ. Первоначальное отличіе малыхъ зернистыхъ шаровъ отъ свободныхъ жировыхъ клѣтокъ, заключающееся въ неспособности зеренъ, содержащихся въ ихъ клѣточномъ тѣлѣ, краситься сафраниномъ, постепенно изглаживается по мѣрѣ отдачи малыми зернистыми шарами въ общую полость тѣла продуктовъ, поглощенныхъ при дегенераціи фибриллей. Зерна при этомъ становятся болѣе мелкими и начинаютъ снова краситься сафраниномъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ клѣточномъ тѣлѣ амебоцитовъ съ самаго начала не развиваются зернышки, красящіяся лихтъ-грюномъ. Эти амебоциты, подобно тому какъ и въ личиночной жизни, непосредственно вслѣдъ за дѣленіемъ ихъ путемъ митоза, превращаются въ переходныя формы къ настоящимъ жировымъ клѣткамъ, т. е. въ нихъ уплотняется ядро, а въ клѣточномъ тѣлѣ развивается сѣтка съ сафранофильными зернышками. Эти формы лишь меньшей величиной отличаются отъ свободныхъ жировыхъ клѣтокъ (*„большихъ зернистыхъ шаровъ“* Вейсманна).

Авторы, не примѣнявшіе спеціальныхъ окрасокъ для дифференцировки включеній въ плазмѣ клѣтокъ, легко допускали возможность перехода малыхъ зернистыхъ шаровъ въ клѣтки жирового тѣла. Де-Брюиннъ, давшій малымъ зернистымъ шарамъ названіе *„міокластовъ“*, предполагалъ, что на счетъ этихъ міокластовъ пополняется личиночное жировое тѣло. Также Берлезе и Жанэ допускаютъ, что имагинальное жировое тѣло пополняется тѣми зернистыми шарами, которые развиваются на мѣстѣ дегенерировавшаго мускульнаго волокна и которые, по Берлезе, происходятъ отъ мускульныхъ ядеръ (*каріолиты*), а по Жанэ—отъ лейкоцитовъ, откормившихся внутри мускульнаго волокна (*адипоциты*).

Съ теоретической стороны этотъ переходъ между малыми зернистыми шарами и клѣтками жирового тѣла былъ бы возможенъ, но лишь при условіи ограниченія понятія о малыхъ зернистыхъ шарахъ тѣми тѣльцами, сохраняющими клѣточное строеніе, которыя развиваются изъ амебоцитовъ, проникшихъ внутрь му-

скульнаго волокна. Всѣ же продукты дегенераціи мускульныхъ ядеръ (*каріоциты*), очевидно, не имѣютъ ничего общаго съ жировыми клѣтками.

Мы уже видѣли, что главная масса малыхъ зернистыхъ шаровъ именно и развивается изъ веретеновидныхъ трахейныхъ клѣтокъ или изъ эмбріональныхъ клѣтокъ, обособившихся отъ имагинальныхъ дисковъ или, наконецъ, изъ своеобразныхъ зернистыхъ клѣтокъ перитонеальнаго эпителія трахей—въ общемъ отъ тѣхъ элементовъ, которые стоятъ въ генетической связи съ свободными амебоцитами, циркулирующими въ полости тѣла въ личиночной стадіи и служащими для пополненія жирового тѣла. Поэтому, естественно, что и въ стадіи куколки часть малыхъ зернистыхъ шаровъ, перемѣшавшихся съ большими зернистыми шарами, вмѣстѣ съ ними даетъ начало имагинальному жировому тѣлу. Но сравнительно съ большими зернистыми шарами, образовавшимися изъ личиночныхъ жировыхъ клѣтокъ, малые зернистые шары являются менѣе устойчивыми и въ первую очередь идутъ на питаніе имагинальнымъ тканямъ и органамъ, тѣмъ болѣе что, благодаря своей подвижности, они легко распространяются по всей полости тѣла и легко оказываются въ области размножающихся клѣтокъ имагинальныхъ тканей. При этомъ наблюдается такая постепенность, что сперва резорбируются малые зернистые шары, а затѣмъ уже большіе зернистые шары. Поэтому у сем. *шелкопрядовъ* (*Bombycidae*), у которыхъ въ стадіи куколки заканчивается развитіе всѣхъ имагинальныхъ органовъ, включая сюда и органы размноженія, къ концу стадіи куколки исчезаютъ не только малые, но и большіе зернистые шары. У бабочекъ же, вылетающихъ изъ куколокъ съ несозрѣвшими яичками, сохраняются, главнымъ образомъ, большіе зернистые шары, хотя и малые зернистые шары не всѣ дегенерируютъ къ концу куколочной стадіи. На рисункѣ 53-мъ, изображающемъ поперечный разрѣзъ черезъ грудную область куколки Agrotis segetum наканунѣ вылета бабочки, уже вполнѣ сформировавшейся и ставшей подвижной, видны между волокнами крыловыхъ мускуловъ малые зернистые шары, содержимое которыхъ служитъ для питанія мускульнымъ волокнамъ. Такіе же зернистые шары встрѣчаются на этой стадіи и въ полости тѣла между формирующимися лопастями жирового тѣла, служа для ихъ пополненія.

Исторія видоизмѣненій, которымъ подвергаются мускульныя волокна въ членикахъ груди въ стадіи куколки, осложняется развитіемъ массивныхъ крыловыхъ мускульныхъ волоконъ (*musculi dorsales* et *sterno-dorsales*).

Происхожденіе этихъ мускульныхъ волоконъ еще не выяснено въ литературѣ съ достаточной полнотой и мнѣнія авторовъ о способѣ развитія ихъ крайне расходятся.

Кюнкель (1881), Ганинъ (1876), Ковалевскій (1887), Перепъ (1899—1901) производятъ крыловые мускулы отъ мезодермы имагинальныхъ дисковъ. Ванъ-Реесъ (1888) въ своей работѣ пытался доказать, что отъ имагинальныхъ дисковъ образуются лишь мезодермическія оболочки мускульныхъ волоконъ. Настоящая же мускульная субстанція образуется независимо отъ имагинальныхъ дисковъ, но на счетъ трехъ паръ продольныхъ спинныхъ мускуловъ второго членика груди, которые не подвергаются дегенераціи наравнѣ съ другими мускулами, а лишь претерпѣваютъ особыя видоизмѣненія, при чемъ сократительное вещество ихъ преобразуется въ сократительное вещество крыловыхъ мускуловъ, а ядра, усиленно размножаясь, даютъ начало ядрамъ крыловыхъ мускуловъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, по Ванъ-Реесу, на эти три мускула нарастаютъ отъ мезодермы имагинальныхъ дисковъ массы мезенхимныхъ клѣтокъ, имѣющія видъ удлиненныхъ и плоскихъ тяжей, расширенныхъ посрединѣ и съуженныхъ на концахъ.

Мезенхимныя массы разбиваютъ личиночные мускулы на участки, которые Ванъ-Реесъ называетъ *плазматическими тяжами* (*Plasmastränge*). Внутри этихъ участковъ происходитъ размноженіе ядеръ, которыя образуютъ ряды мелкихъ ядеръ въ видѣ широко-петлистой сѣти, пронизывающей все сократительное вещество. Масса мезенхимныхъ клѣтокъ, которая на начальныхъ стадіяхъ развитія крыловыхъ мускуловъ преобладала надъ сократительнымъ веществомъ личиночныхъ мускуловъ съ ихъ ядрами, къ серединѣ куколочной стадіи, когда выступаютъ зачатки крыловыхъ мускуловъ, исчезаетъ неизвѣстно куда и взамѣнъ ея получаетъ сильное развитіе система мускульныхъ ядеръ. На этотъ скачекъ въ относительномъ развитіи мезенхимы и сократительнаго вещества указалъ и самъ Ванъ-Реесъ. Еще болѣе явственно подчеркнулъ противорѣчія въ описаніи Ванъ-Рееса Коротневъ (1892 г.).

По Коротневу, въ описанiи Ванъ-Рееса осталось невыясненнымъ, какова роль мезенхимныхъ клѣтокъ, если всѣ ядра крыловыхъ мускуловъ происходятъ отъ ядеръ личиночныхъ мускуловъ и какимъ способомъ развиваются фибрилли крыловыхъ мускуловъ?

Въ своихъ наблюденiяхъ надъ развитiемъ куколки моли (Tinea) Коротневъ склоняется къ мысли, что грудные мускулы моли дѣйствительно происходятъ путемъ преобразованiя трехъ паръ продольныхъ личиночныхъ мускуловъ, какъ указываетъ В.-Реесъ. При этомъ фибриллярная часть мускула дѣлается зернистой и стягивается, а ядра размножаются, главнымъ образомъ, на одной сторонѣ мускула, образуя ядерный тяжъ, который и развиваетъ новыя фибрилли.

Караваевъ (1895 г.) прозводитъ крыловые мускулы у муравья Lasius flavus отъ имагинальныхъ мiобластовъ, которые отдѣляются отъ личиночныхъ мiобластовъ и энергично размножаются въ стадiи куколки. Вмѣстѣ съ тѣмъ Караваевъ, подобно В.-Реесу, описываетъ комплексы мезодермическихъ клѣтокъ, которыя въ видѣ выстилки окружаютъ регенерирующiеся мускулы. По Караваеву, сходство этихъ клѣтокъ съ имагинальными мiобластами такъ велико, что во многихъ случаяхъ „трудно рѣшить, что̀ относится къ имагинальнымъ мiобластамъ и что къ блуждающимъ маленькимъ мезодермическимъ клѣткамъ.

Личиночные мiобласты, по Караваеву, вмѣстѣ съ сократительнымъ веществомъ дегенерируютъ, а имагинальные мiобласты выдѣляютъ новое сократительное вещество.

Подобнымъ же образомъ Англа и Берлезе производятъ крыловые мускулы отъ продуктовъ размноженiя ядеръ личиночныхъ мускуловъ. Только Берлезе расходится съ другими авторами въ описанiи процесса дробленiя ядеръ. По Берлезе, ядра мускуловъ видоизмѣняются въ особыя тѣльца (*саркоциты*) съ гомогенной протоплазмой и компактнымъ комочкомъ хроматина внутри, которыя затѣмъ дробятся и образуютъ *мiоциты*.

Лоунъ[1]) (1890—92), вопреки описанiю Ванъ-Рееса,

---

[1]) B. Th. Lowne. The Anatomy, Physiology, Morphology and Development of the Blow-fly. (Calliphora erythrocephala). London. 1890—92.

утверждаетъ, что крыловые мускулы развиваются не изъ трехъ тяжей мезодермическихъ клѣтокъ, а изъ шести тяжей, отдѣляющихся отъ мезоторакальныхъ дисковъ.

Въ развитіи крыловыхъ мускуловъ личиночные мускулы, по Лоуну не принимаютъ никакого участія, хотя развитіе ихъ и происходитъ между волокнами личиночныхъ мускуловъ.

Съ этимъ выводомъ Лоуна согласуются и мои наблюденія.

Уже съ перваго дня куколочной стадіи въ членикахъ среднегруди и заднегруди замѣчаются скопленія мезенхимныхъ клѣтокъ, нарастающія внутрь полости тѣла отъ основанія имагинальныхъ дисковъ и отъ утолщеній перитонеальнаго эпителія трахейныхъ стволовъ. Эти скопленія мезенхимныхъ клѣтокъ рѣзко выдѣляются среди начинающихъ дегенерировать мускульныхъ волоконъ своей сильной способностью къ окраскѣ ядерными красками. Въ особенности сильно развиты утолщенія въ среднегруди, отходящія отъ мезоторакальнаго имагинальнаго диска и имѣющія видъ веретенообразныхъ органовъ, состоящихъ изъ скопленія крупныхъ зернистыхъ клѣтокъ. Вначалѣ границы между зернистыми клѣтками явственны, а на позднѣйшихъ стадіяхъ--границы сливаются и получается ткань, которую Годлевскій обозначаетъ терминомъ *синцитія*.

По Годлевскому[1]), при развитіи мускульныхъ волоконъ у млекопитающихъ міобласты сливаются въ общую плазматическую массу, внутри которой развиваются фибрилли, расположеніе и ростъ которыхъ совершенно не зависятъ отъ первоначальныхъ клѣточныхъ территорій міобластовъ. Вначалѣ фибрилли располагаются вполнѣ неправильно, лишь позднѣе онѣ распредѣляются въ правильные пучки для отдѣльныхъ волоконъ.

Въ ходѣ развитія мускуловъ нѣкоторыя мускульныя волокна подвергаются дегенераціи, при чемъ на мѣстѣ дегенерировавшихъ мускульныхъ волоконъ развиваются соединительная ткань и сосуды.

Подобнымъ же образомъ Шлятеръ[2]) описываетъ развитіе

---

[1]) Emil Godlewski. Die Entwicklung des Skelet-und Herzmuskelgewebes der Säugethiere. Arch. f. mikr. Anat. 60 Bd. 1902.

[2]) Gustav Schlater. Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. Arch. f. mikrosk. Anat. 66. Bd. 1905.

міофибриллей внутри широкопетлистой рыхлой, неправильной ткани, образованной міобластами, происшедшими прямо изъ мезенхимныхъ клѣтокъ. Внутри этой ткани обнаруживаются при окраскѣ желѣзнымъ гематоксилиномъ темныя полоски, имѣющія фибриллярное строеніе и проходящія черезъ нѣсколько міобластовъ. Позднѣе эти зачатки міофибриллей располагаются въ параллельные пучки.

У свѣже окуклившихся куколокъ колечниковаго шелкопряда мнѣ пришлось наблюдать комплексы мезенхимныхъ веретеновидныхъ клѣтокъ съ зернистой сильно красящейся плазмой и свѣтлымъ ядромъ съ нѣсколькими хроматиновыми зернами (рис. 47-й).

Мезенхимныя клѣтки комплекса плотно прижаты другъ къ другу, при чемъ ихъ вытянутые концы проникаютъ въ промежутки между сосѣдними клѣтками, гдѣ они теряются въ массѣ тонкихъ свѣтлыхъ волоконецъ. Мѣстами удается замѣтить, что сами отростки клѣтокъ непосредственно переходятъ въ волоконца. Часть клѣтокъ находится въ оживленномъ митотическомъ дѣленіи, при чемъ продукты дѣленія имѣютъ видъ округлыхъ тѣлецъ съ плотнымъ сильно красящимся ядромъ въ центрѣ свѣтлаго клѣточнаго тѣла. На этой стадіи количество волоконецъ еще незначительно и эти волоконца равномѣрно распредѣляются между крупными веретеновидными клѣтками, на счетъ которыхъ они выдѣлились.

Въ дальнѣйшемъ развитіи количество волоконецъ увеличивается, при чемъ эти волоконца образуютъ неправильную широкопетлистую сѣть, охватывая собою кучки міобластовъ. Такимъ образомъ, связь волоконецъ съ выдѣлившими ихъ міобластами теряется и волоконца начинаютъ разрастаться самостоятельно (рис. 56-й).

У двухдневной куколки колечниковаго шелкопряда (рис. 51-й) наблюдается уже сильное разрастаніе зачатковъ фибриллей, которыя вмѣстѣ съ тѣмъ получаютъ правильное расположеніе. Веретеновидные міобласты сильно уменьшаются въ размѣрахъ, ихъ зернистое клѣточное тѣло редуцируется и отъ него остаются лишь тонкіе ободки, окружающіе ядро. Отъ этихъ ободковъ отходятъ на обоихъ концахъ міобластовъ тонкіе, сильно вытянутые отростки, теряющіеся среди волоконецъ, выдѣлившихся между мезенхимными клѣтками. Клѣтки эти продолжаютъ размножаться митозомъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ продукты размноженія мезенхимныхъ клѣтокъ распредѣ-

ляются въ ряды вдоль по направленію выдѣлившихся волоконецъ и частью огибаютъ ихъ также снизу и сверху. Такимъ образомъ, получаются колонки волоконецъ, окруженныя мезенхимными клѣтками. Эти колонки волоконецъ съ мезенхимными клѣтками и представляютъ собою ромбы, описанные прежними авторами, ряды же мезенхимныхъ клѣтокъ представляютъ собою такъ называемый *„ядерный тяжъ“* (Kernstrang) авторовъ.

На рис. 26-мъ, изображающемъ часть продольнаго разрѣза, черезъ развивающіеся крыловые мускулы у Vanessa polychloros, еще болѣе явственно видны ядерные тяжи, разбивающіе будущій крыловой мускулъ на рядъ ромбическихъ участковъ. Въ этотъ періодъ на волоконцахъ, которыя вполнѣ соотвѣтствуютъ будущимъ фибриллямъ крыловыхъ мускуловъ, еще не видно поперечной полосатости.

На рис. 48-мъ изображенъ поперечный разрѣзъ черезъ зачатокъ крылового мускула у трехдневной куколки колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria). Препаратъ, съ котораго снятъ рисунокъ, былъ окрашенъ желѣзнымъ гематоксилиномъ по М. Гейденгайну. При этой окраскѣ зернистыя мезенхимныя клѣтки (*m. z.*) оказались особенно сильно зачерненными.

Часть этихъ клѣтокъ продолжаетъ дѣлиться каріокинетически. Другія клѣтки охватываютъ въ видѣ полумѣсяцевъ округло-многоугольныя площадки, представляющія собою поперечные разрѣзы зачатковъ будущихъ волоконъ крыловыхъ мускуловъ (*f. b.*). По периферіи этихъ зачатковъ располагаются ядра безъ ободковъ сильно красящейся плазмы. Это—уже дифференцированныя мускульныя ядра (*n. m.*), оставшіяся послѣ выдѣленія мезенхимными клѣтками фибриллей. Часть зачатковъ мускульныхъ волоконъ изображена на рисункѣ перерѣзанными вкось (*f. l.*). На этихъ зачаткахъ видны фибрилли, идущія отъ одного ядра къ другому.

На зачаткахъ волоконъ, перерѣзанныхъ поперекъ, фибрилли представляются въ видѣ зернышекъ, выполняющихъ всю площадку поперечнаго разрѣза волокна.

На слѣдующей стадіи развитія—у пятидневной куколки колечниковаго шелкопряда волокна крыловыхъ мускуловъ представляются сильно разросшимися (рис. 49-й).

На поперечномъ разрѣзѣ черезъ зачатокъ спинного крыло-

вого мускула (*m. dorsalis*) (рис. 49-й) видно, что въ каждомъ мускульномъ волокнѣ обособляется сильно закрашивающаяся желѣзнымъ гематоксилиномъ центральная-фибриллярная часть (*f. t.*) отъ периферической-плазматической части (*pl.*), въ которой кромѣ слабо красящагося слоя плазмы заключаются ядра съ крупными хроматиновыми зернышками (*N. m.*).

Фибриллярный отдѣлъ на поперечномъ разрѣзѣ представляется подраздѣленнымъ перетяжками, идущими съ периферіи и сильнѣе закрашивающимися гематоксилиномъ, на ряды извилинъ, заключающіе въ себѣ пучки фибриллей.

На зачаткѣ мускульнаго волокна, перерѣзанномъ вкось (*f. l.*), видно, что пучки фибриллей, занимающіе центральный отдѣлъ будущихъ мускульныхъ волоконъ, отходятъ отъ ядеръ, расположенныхъ въ основаніи и вершинѣ зачатковъ волоконъ, подобно тому какъ это было видно на предыдущей стадіи.

Равнымъ образомъ, какъ и на предыдущей стадіи (рис. 48, 51. *f. l.*), фибриллы въ зачаткахъ волоконъ спинныхъ мускуловъ (*m. dorsales*) представляются еще гладкими.

Между тѣмъ въ зачаткахъ волоконъ спинно-грудныхъ мускуловъ (*m. sterno-dorsales*) у той же пятидневной куколки колечниковаго шелкопряда наблюдается поперечная полосатость (рис. 52).

На рис. 52-мъ изображено нѣсколько зачатковъ мускульныхъ волоконъ спинно-грудныхъ мускуловъ (*m. sterno-dorsales*), перерѣзанныхъ вдоль у пятидневной куколки колечниковаго шелкопряда.

Зачатки волоконъ будущихъ крыловыхъ мускуловъ представляются на этомъ рисункѣ въ видѣ короткихъ овальныхъ тѣлъ, еще не слившихся въ сплошные удлиненные тяжи, идущіе вдоль всего членика среднегруди.

Три изъ изображенныхъ волоконъ представлены въ растянутомъ состояніи (1—3), четвертое (4) волокно представлено въ сокращенномъ состояніи. Соотвѣтственно съ этимъ на волокнахъ 1—3 видны широкіе отдѣлы *Q*, сильно закрашенные желѣзнымъ гематоксилиномъ съ блестящей полоской Гензена (*Qh*) посрединѣ, оставшейся безцвѣтной. Каждый изъ подотдѣловъ полоски *Q* состоитъ изъ ряда крупныхъ зеренъ, расположенныхъ по обѣ стороны отъ полоски Гензена и сильно закрашивающихся желѣзнымъ гематоксилиномъ.

На сокращенномъ мускульномъ волокнѣ видна лишь одна узкая полоска сокращенія, красящаяся желѣзнымъ гематоксилиномъ. Вдоль этой полоски остается лишь одинъ рядъ зеренъ саркоплазмы, покрывающихъ собою полоску.

Плазматическія нити, входящія въ составъ полоски *Z*, съ мускульныхъ волоконъ переходятъ и на сосѣднія ткани и клѣтки. На рисункѣ 52-мъ видно, что отъ мускульнаго волокна (4) отходятъ плазматическія нити къ находящемуся рядомъ малому зернистому шару Вейсманна (Kr. k.).

Незадолго до выхода крылатой особи, крыловые мускулы сохраняютъ тотъ же видъ, какъ спинно-грудные мускулы у пятидневной куколки. На поперечномъ разрѣзѣ черезъ спинной крыловой мускулъ куколки Agrotis segetum уже съ пигментированными глазами (рис. 53-й) видно, что подсарколеммный слой плазмы въ крыловыхъ мускульныхъ волокнахъ еще широкъ и отъ него отходятъ плазматическія (*Pl*) нити, идущія по полоскѣ *Z* и связывающія одно волокно съ другимъ. Эти же плазматическія нити стоятъ въ связи съ проходящей между мускульными волокнами вѣтвью трахеи (рис. 53-й—*tr.*).

У крылатыхъ особей бабочекъ въ крыловыхъ мускульныхъ волокнахъ сильно уменьшается подсарколеммный слой плазмы (рис. 54-й), въ которомъ остаются замѣтными лишь мелкія ядра съ тонкими ободками плазмы.

Фибриллярный же отдѣлъ сильно увеличивается и представляется въ видѣ пучка крупныхъ фибриллей, вплотную выполняющихъ мускульное волокно, оставляя лишь мѣсто для центральныхъ мускульныхъ ядеръ съ отходящими отъ нихъ тонкими прослойками саркоплазмы.

Въ промежуткахъ между мускульными волокнами сохраняется сѣть плазматическихъ нитей, стоящихъ въ связи съ концевыми трахейными клѣтками и съ подсарколеммнымъ плазматическимъ слоемъ мускульныхъ волоконъ.

Та же сѣть плазматическихъ нитей видна и на продольномъ разрѣзѣ волокна крыловыхъ мускуловъ (рис. 55-й).

Резюмируя наблюденія надъ развитіемъ крыловыхъ мускульныхъ волоконъ, можно сказать, что источникомъ, изъ котораго развиваются крыловыя мускульныя волокна, являются утолщенія

мезодермическаго слоя имагинальныхъ дисковъ, а также утолщенія эпителія крупныхъ трахейныхъ стволовъ, описанныя еще Вейсманномъ подъ именемъ трахейныхъ имагинальныхъ дисковъ. Въ томъ и другомъ случаѣ для развитія мускульныхъ волоконъ служатъ позднія партіи мезодермическихъ клѣтокъ, отдѣлившіяся еще въ періодъ эмбріональной жизни и жившія скрытой жизнью въ періодъ личиночной стадіи. На счетъ этихъ мезодермическихъ клѣтокъ развиваются какъ собственно *міобласты*, въ протоплазмѣ которыхъ происходитъ выдѣленіе фибриллей, такъ и *клѣтки*, образующія подсарколеммный слой плазмы съ ядрами. При посредствѣ плазматическихъ нитей, дифференцирующихся въ этомъ подсарколеммномъ слоѣ плазмы, устанавливается связь какъ съ фибриллярнымъ отдѣломъ, лежащимъ внутри мускульнаго волокна, такъ и съ трахейными вѣтвями и концевыми трахейными клѣтками, лежащими внѣ мускульнаго волокна. Эта система плазматическихъ нитей и дополняетъ собою систему трофоспонгіума, служащую для питанія мускульнаго волокна.

Описанная исторія развитія крыловыхъ мускульныхъ волоконъ показываетъ, что не только мускульныя волокна развиваются на счетъ нѣсколькихъ міобластовъ, образующихъ синцитій, какъ показали Годлевскій[1]), Фосселеръ[2]), Педашенко[3]) и др. авторы, но что при гистогенезѣ мускульнаго волокна отличаются двоякаго рода мезодермическія клѣтки. Однѣ клѣтки выдѣляютъ фибрилли и затѣмъ превращаются въ участки саркоплазмы съ истинными мускульными ядрами. Другія же клѣтки сохраняютъ болѣе индифферентный характеръ и даютъ начало соединительнотканнымъ волоконцамъ, стоящимъ въ связи съ трахейной системой и концевыми сѣтями трофоспонгія. Намекъ на существованіе двоякаго рода мезодермическихъ клѣтокъ въ развивающемся мускульномъ волокнѣ можно найти въ указаніяхъ Годлевскаго и

---

[1]) Godlewski. l. c.

[2]) Vosseler I. Untersuchungen über glatte und unvolkommen quergestreifte Muskeln der Arthropoden. Tübingen 1891. (Цитировано по Годлевскому).

[3]) Педашенко. Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernaea branchialis. Труды Спб. О—ва Естествоиспытателей. Томъ XXVI. 1898 г.

другихъ авторовъ, описывающихъ дегенерацію отдѣльныхъ міобластовъ одновременно съ развитіемъ и дифференцировкой фибриллей въ другихъ міобластахъ.

Въ рисункахъ Годлевскаго (l. c. рис. 10, 11, 12) дегенерирующіе міобласты изображаются въ видѣ клѣтокъ съ крупными ядрами, окруженныхъ звѣздчатыми ободками плазмы и сильно напоминающихъ соединительно-тканныя клѣтки.

При подобномъ же процессѣ дегенераціи цѣлыхъ мускульныхъ волоконъ, Годлевскій уже опредѣленно говоритъ о замѣнѣ этихъ волоконъ соединительной тканью и сосудами.

IV. Измѣненія жирового тѣла въ періодъ куколочной и имагинальной стадій.

Въ изложенной выше (312 стр.) схемѣ видоизмѣненій жирового тѣла у чешуекрылыхъ въ стадіи куколки уже было указано, что различіе между группами длиннохоботковыхъ и короткохоботковыхъ бабочекъ сводится къ различію во времени усвоенія яйцевыми клѣтками питательныхъ веществъ, выдѣляемыхъ жировыми клѣтками. Съ морфологической же стороны видоизмѣненія жирового тѣла въ обѣихъ группахъ бабочекъ совершенно одинаковы.

Процессъ этихъ видоизмѣненій жирового тѣла мною прослѣженъ у колечниковаго шелкопряда (Gastropacha neustria), какъ у представителя группы *короткохоботковыхъ* бабочекъ и у многоцвѣтницы пестрой (Vanessa polychloros), а также у озимой совки (Agrotis segetum), какъ представителей группы *длиннохоботковыхъ* бабочекъ.

У однодневной куколки Gastropacha neustria клѣтки жирового тѣла начинаютъ обособляться другъ отъ друга. Оболочка лопастей ложится складками и во многихъ мѣстахъ разрушается, а клѣтки округляются. Одновременно съ этимъ въ цитоплазмѣ жировыхъ клѣтокъ начинаютъ явственно выступать крупныя эозинофиловыя зернышки, которыя прежде всего появляются по периферіи ядра. При этомъ и въ ядрѣ выступаютъ нуклеолы, красящіяся фуксиномъ (рис. 40-й).

Какъ видно на рисункѣ, эозинофиловыя зерна распредѣляются въ промежуткахъ между жировыми вакуолями—по прослойкамъ тонко-зернистой цитоплазмы.

Подобно тому, какъ у пронимфъ Agrotis segetum (рис. 28 и 57-й), кромѣ типичныхъ эозинофиловыхъ зеренъ въ цитоплазмѣ жировыхъ клѣтокъ у однодневной куколки Gastropacha neustria начинаютъ появляться и кристаллоидныя тѣльца, но здѣсь они встрѣчаются лишь изрѣдка.

При развитіи этихъ тѣлецъ вокругъ нѣкоторыхъ зеренъ выдѣляется оболочка, подъ которой обособляется болѣе сильно красящееся содержимое. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ одѣтыя оболочкой зерна получаютъ продолговатую форму и начинаютъ краситься оранжемъ, какъ кристаллоиды у многоцвѣтницы. Въ этихъ продолговатыхъ тѣльцахъ содержимое часто дробится на-двое по длинѣ тѣльца.

У двухдневной куколки (рис. 62-й) связныхъ лопастей жирового тѣла совершенно не остается. Всѣ жировыя клѣтки обособляются и принимаютъ округлую или слегка овальную форму. Клѣтки густо выполняются зернышками, которыя покрываютъ всю цитоплазматическую сѣтку, оставляя свободными лишь вакуоли. Въ ядрѣ по-прежнему имѣются нуклеолы, красящіяся такъ же, какъ ближайшія къ ядру зерна. На препаратахъ, окрашенныхъ сафраниномъ, ядро съ своими нуклеолами едва выдѣляется среди окружающихъ его зернышекъ. Кромѣ клѣтокъ съ круглыми ядрами попадаются въ это время клѣтки съ ядрами дугообразными и звѣздчатыми. Зернышки, лежащія вблизи периферіи клѣтки, не только отличаются своими болѣе крупными размѣрами, но и болѣе блѣдной окраской и, повидимому, имѣютъ болѣе разжиженную консистенцію, сравнительно съ центральными зернышками (рис. 62-й—А).

Въ это же время въ полости тѣла у куколки появляются въ большомъ количествѣ соединительно-тканныя волокна (С), которыя стоятъ въ связи съ перитонеальной оболочкой трахей и, проходя между клѣтками жирового тѣла, посылаютъ къ нимъ свои отростки.

Съ другой стороны эти соединительно-тканные отростки стоятъ въ связи съ свободными амебовидными клѣтками, обособляющимися въ полости тѣла куколки.

Въ промежуткахъ между соединительно тканными волокнами въ свою очередь скопляются амебоциты, имѣющіе видъ клѣтокъ съ большимъ ядромъ и узкимъ ободкомъ цитоплазмы (рис. 62-й—В).

Кромѣ жировыхъ клѣтокъ, или *„большихъ зернистыхъ шаровъ“*

Вейсманна въ это время въ полости тѣла куколки колечниковаго шелкопряда появляются описанныя выше категоріи *„малыхъ зернистыхъ шаровъ“*, а также своеобразныя сафранофильныя тѣльца, представляющія продукты дегенераціи ядеръ разрушающихся личиночныхъ тканей.

На третій день куколочной стадіи зерна въ жировыхъ клѣткахъ частью начинаютъ разжижаться и исчезать изъ клѣтокъ, при чемъ въ клѣткахъ увеличивается количество жировыхъ вакуоль. Остающіяся же въ клѣткахъ зернышки частью дробятся на дочернія зерна, а частью разбухаютъ и начинаютъ слабѣе краситься фуксиномъ.

На четвертый день крупныя зернышки исчезаютъ изъ жировыхъ клѣтокъ. Ядра жировыхъ клѣтокъ принимаютъ разнообразныя формы—то вытягиваются въ длину въ видѣ палочки, то изгибаются, то дѣлаются лопастными. Довольно часто ядро получаетъ видъ полукольца, охватывающаго крупную жировую вакуолю (рис. 26-й—4), на подобіе *„corps adipogène“* въ адипоцитахъ **Жанэ**. Въ тѣлѣ клѣтки отличаются крупныя жировыя вакуоли, содержимое которыхъ извлекается реактивами, и мелкія эозинофиловыя зернышки, опоясывающія вѣнцами жировыя вакуоли.

Кромѣ того въ промежуткахъ между вакуолями находятся шаровидные комки вещества, не красящагося сафраниномъ, а окрашивающагося лихтъ-грюномъ въ сѣровато-зеленый цвѣтъ. Это вещество по периферіи клѣтки собирается въ капли и затѣмъ выдѣляется изъ клѣтки вонъ, образуя въ мѣстахъ выхода небольшіе выступы.

Такимъ образомъ въ это время жировыя клѣтки передаютъ накопленныя ими и переработанныя вещества въ общую полость тѣла, гдѣ они усваиваются разрастающимися имагинальными органами.

Вмѣстѣ съ тѣмъ въ полости тѣла куколки начинаютъ разрастаться вѣтви трахей съ концевыми клѣтками, въ которыхъ образуются капилляры трахей. Соединительно-тканныя оболочки, отходящія отъ трахейныхъ вѣтвей, замыкаютъ комплексы жировыхъ клѣтокъ въ лопасти, внутри которыхъ между жировыми клѣтками распредѣляются вѣтви трахей съ ихъ капиллярами. Замкнутыя соединительно-тканными оболочками вокругъ вѣтвей трахей жиро-

вая клѣтки получаютъ видъ крупныхъ вздутій на оболочкѣ этихъ трахейныхъ вѣтвей.

Волокнистыя соединительно-тканныя оболочки въ это время пронизываютъ всю полость тѣла, идя отъ жировыхъ лопастей къ яичникамъ. Въ промежуткахъ между оболочками образуются широкія лакуны, по которымъ потоки питательной жидкости идутъ отъ жирового тѣла къ яичникамъ.

Въ клѣткахъ жирового тѣла вслѣдъ за выдѣленіемъ растворившихся комковъ, образовавщихся изъ крупныхъ зеренъ, снова появляются зернышки, красящіяся сафраниномъ. При этомъ ядра жировыхъ клѣтокъ вслѣдствіе усиленнаго выдѣленія зеренъ въ плазму и фрагментаціи на побочныя ядра, значительно уменьшаются въ размѣрѣ. Въ то же время и тѣло клѣтки уменьшается вслѣдствіе выдѣленія вонъ продуктовъ разжиженія крупныхъ зеренъ. По мѣрѣ потери жировыми клѣтками включеній запасныхъ веществъ, сами клѣтки начинаютъ болѣе тѣсно сближаться другъ съ другомъ, образуя внутри оболочекъ лопастей такіе же синцитіи, какъ и въ періодъ личиночной жизни.

Кромѣ жировыхъ лопастей, образовавшихся изъ личиночныхъ жировыхъ клѣтокъ, начинаютъ появляться и лопасти *имагинальнаго* жирового тѣла, образующіяся изъ амебоцитовъ, соединяющихся въ узкіе тяжи въ одинъ рядъ клѣтокъ. Мѣстами эти клѣтки связываются другъ съ другомъ узкими шейками, какъ это наблюдается въ первые дни личиночной жизни. Въ особенности этотъ процессъ образованія лопастей изъ молодыхъ жировыхъ клѣтокъ наблюдается у стѣнокъ тѣла—въ области бывшаго дистальнаго жирового тѣла. Здѣсь по бокамъ отъ сердца попадаются цѣлыя кучки мелкихъ зернистыхъ амебоцитовъ, еще мало отличающихся отъ обычныхъ кровяныхъ тѣлецъ. Здѣсь же попадаются и амебоциты съ плотнымъ ядромъ и съ вакуолизирующейся плазмой, въ которыхъ можно видѣть переходную форму къ жировымъ клѣткамъ. Слѣдовательно, въ области дистальнаго жирового тѣла, гдѣ происходитъ и въ личиночной жизни нарастаніе молодыхъ лопастей жирового тѣла, подобный же процессъ образованія молодыхъ лопастей наблюдается и въ послѣдніе дни куколочной стадіи. Въ это время матеріаломъ для молодыхъ лопастей служатъ клѣтки съ плотной плазмой и свѣтлымъ ядромъ, происходящія въ результатѣ размноженія *субгиподер-*

мальныхъ клѣтокъ, происходящихъ въ свою очередь отъ *эноцитовъ* (рис. 37-й.).

Такимъ образомъ, къ концу куколочной стадіи вся полость тѣла куколки выполняется лопастями жирового тѣла, стоящими въ связи съ трахеями. Однако, эти жировыя лопасти у колечниковаго шелкопряда держатся недолго. По мѣрѣ созрѣванія яицъ, жировыя лопасти постепенно истощаются,—изъ жировыхъ клѣтокъ исчезаютъ включенія, ядра клѣтокъ фрагментируются на мелкіе комочки, красящіеся ядерными красками, плазма клѣтокъ резорбируется и внутри бывшей прежде массивной жировой лопасти остаются лишь остатки дегенерировавшихъ ядеръ. Сами же жировыя лопасти представляются въ это время лишь въ видѣ незначительныхъ вздутій на оболочкѣ трахейныхъ вѣтвей.

Послѣдніе остатки куколочныхъ лопастей жирового тѣла мнѣ пришлось наблюдать у крылатыхъ особей самокъ колечниковаго шелкопряда, куколки которыхъ первые два дня развивались при температурѣ 40—42° С.

Какъ уже было описано, у этихъ особей яички оказались вполнѣ созрѣвшими, но число яичекъ было меньше, чѣмъ у нормально развивавшихся особей. Вмѣстѣ съ тѣмъ и лопасти жирового тѣла у этихъ особей не были окончательно использованы. Лопасти эти представлялись въ видѣ узкихъ, удлиненныхъ мѣшковъ, или идущихъ по длинѣ крупныхъ трахейныхъ вѣтвей, или лишь выступающихъ въ видѣ мѣстныхъ вздутій на оболочкѣ этихъ трахейныхъ вѣтвей.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ жировыя лопасти одѣвали мелкія вѣточки трахей, эти послѣднія представлялись уже дегенерировавшими, при чемъ онѣ получали видъ извитыхъ клубочковъ, прижатыхъ къ оболочкамъ спавшихся жировыхъ лопастей.

У окрылившихся въ природѣ самокъ колечниковаго шелкопряда въ полости брюшка имѣются лишь массивно развитые яичники съ зрѣлыми яйцами (рис. 8-й). Отъ жировыхъ лопастей внутри брюшка остаются лишь ничтожные остатки въ видѣ оболочекъ на вѣтвяхъ трахей. Трахейныя вѣтви, пронизывавшія въ концѣ куколочной стадіи лопасти жирового тѣла, у крылатыхъ особей представляются спавшимися. Мелкія ихъ развѣтвленія дегенерируютъ и въ видѣ спирально закрученныхъ стержней остаются подъ оболочками бывшихъ жировыхъ лопастей.

У самокъ колечниковаго шелкопряда, послѣ выхода ихъ изъ куколокъ, остаются лишь незначительные остатки лопастей *дистальнаго* жирового тѣла. Въ этихъ лопастяхъ жировыя клѣтки имѣютъ совершенно такой же видъ, какъ клѣтки личиночнаго жирового тѣла. Въ нихъ нѣтъ зернистыхъ включеній, а имѣются лишь жировыя вакуоли, придающія клѣткамъ ячеистый видъ.

Болѣе сильно развито жировое тѣло у самцовъ колечниковаго шелкопряда, у которыхъ оно имѣетъ видъ мелкихъ гроздевидныхъ лопастей, оплетающихъ трахеи и вмѣстѣ съ трахеями разсѣянныхъ въ полости тѣла. Но и у самцовъ клѣтки жирового тѣла совершенно свободны отъ зернистыхъ включеній и выполнены лишь жировыми вакуолями, благодаря чему жировое тѣло, какъ и у гусеницъ имѣетъ ячеистое строеніе. Границы между клѣтками мало явственны. О клѣточномъ характерѣ жировыхъ лопастей свидѣтельствуютъ лишь мелкія ядра лопастной формы, отростки которыхъ сливаются съ переплетами плазматической сѣтки жировыхъ клѣтокъ.

Жировое тѣло у крылатыхъ особей тѣхъ изъ длиннохоботковыхъ бабочекъ, которыя выходятъ изъ куколокъ съ недоразвитыми яичками, отличается необыкновенно сильнымъ развитіемъ. Но это переразвитіе жирового тѣла не представляетъ собою патологическаго отклоненія отъ обычнаго типа развитія жирового тѣла у бабочекъ. Видоизмѣненія жирового тѣла въ стадіи куколки и у длиннохоботковыхъ бабочекъ совершаются по тому же типу, какъ и у короткохоботковыхъ бабочекъ. Различіе состоитъ лишь въ томъ, что лопасти жирового тѣла, образовавшіяся въ концѣ куколочной стадіи, не редуцируются въ стадіи куколки на питаніе яичникамъ, а цѣликомъ переходятъ къ крылатой особи, или, если и расходуются въ стадіи куколки, то лишь отчасти. Въ этомъ случаѣ явственно обнаруживается обратная пропорціональность между развитіемъ яичниковъ и жирового тѣла.

Такимъ образомъ, переразвитое жировое тѣло длиннохоботковыхъ бабочекъ соотвѣтствуетъ куколочной стадіи развитія бабочекъ короткохоботковыхъ. Соотвѣтствіе это выражается еще и въ томъ, что образованіе имагинальныхъ лопастей жирового тѣла не заканчивается въ куколочной стадіи у длиннохоботковыхъ бабочекъ, а происходитъ еще и въ имагинальной стадіи—послѣ періода діапаузы.

Вторымъ отличіемъ куколочнаго жирового тѣла у длинно-

хоботковыхъ бабочекъ является сильное развитіе у нихъ въ числѣ включеній въ жировыхъ клѣткахъ кристаллоидныхъ тѣлецъ.

Къ концу перваго дня куколочной стадіи у многоцвѣтницы (Vanessa polychloros) такъ же, какъ и у колечниковаго шелкопряда, начинается обособленіе клѣтокъ жирового тѣла изъ связныхъ лопастей. Но это обособленіе клѣтокъ еще не идетъ такъ далеко, какъ у колечниковаго шелкопряда. Послѣ выдѣленія изъ лопастей, одѣтыхъ оболочками, клѣтки жирового тѣла лишь въ незначительномъ количествѣ поступаютъ въ полость тѣла куколки въ видѣ свободныхъ „*большихъ зернистыхъ шаровъ*", а большею частью остаются связанными другъ съ другомъ и образуютъ болѣе или менѣе прочные синцитіи, въ которыхъ, однако, границы клѣтокъ остаются явственными.

Подобные синцитіи въ стадіи куколки у насѣкомыхъ описываетъ Де-Брюиннъ, по которому синцитіи обычно развиваются въ низшихъ отрядахъ насѣкомыхъ (у *Orthoptera* и *Hemiptera*). У высшихъ же насѣкомыхъ вмѣсто синцитіевъ роль питательныхъ клѣтокъ для имагинальныхъ тканей, по Де-Брюинну, выполяютъ фагоциты.

Такъ какъ у колечниковаго шелкопряда совершенно не остается синцитіевъ въ первой половинѣ куколочной стадіи, то сохраненіе синцитіевъ у многоцвѣтницъ можно объяснить, какъ одинъ изъ признаковъ ихъ большей филогенетической древности, сравнительно съ сем. шелкопрядовъ.

Вслѣдствіе сохраненія синцитіевъ у многоцвѣтницы въ теченіе всей первой половины куколочной стадіи удерживается различіе между проксимальнымъ и дистальнымъ жировымъ тѣломъ, отмѣченное выше у гусеницъ передъ окукленіемъ.

Въ проксимальномъ жировомъ тѣлѣ, т. е. въ отдѣлѣ, ближайшемъ къ кишечнику, еще въ моментъ передъ окукленіемъ появляются кристаллоидныя тѣльца въ клѣткахъ. Въ дистальномъ же жировомъ тѣлѣ въ это время имѣются лишь эозинофиловыя зернышки. То же различіе наблюдается и въ теченіе 1-го дня куколочной стадіи. Кристаллоидныя тѣльца наблюдаются и въ это время лишь въ тѣхъ жировыхъ клѣткахъ, которыя происходятъ изъ лопастей проксимальнаго жирового тѣла. Въ дистальныхъ же жировыхъ клѣткахъ по-прежнему имѣются лишь эозинофиловыя зер-

нышки. На второй день куколочной стадіи наблюдаются въ полости тѣла куколокъ многоцвѣтницы *малые зернистые шары*, среди которыхъ отличаются тѣ же категоріи, какъ и у колечниковаго шелкопряда. Среди зернистыхъ шаровъ въ особенности распространенными являются тѣльца съ включеніями, красящимися въ зеленый цвѣтъ лихтъ-грюномъ. Въ срединѣ куколочной стадіи жировыя клѣтки и у многоцвѣтницы, подобно тому какъ въ семействѣ *шелкопрядовъ*, разъединяются и въ видѣ свободныхъ зернистыхъ шаровъ распредѣляются въ полости тѣла. При этомъ кристаллоиды, образовавшіеся въ проксимальномъ жировомъ тѣлѣ, растворяются и въ видѣ полужидкихъ массъ, красящихся лихтъ-грюномъ (рис. 26-й *4*) выходятъ изъ клѣтокъ, въ которыхъ остаются лишь округлыя эозинофиловыя зернышки. Такимъ образомъ, разница между клѣтками проксимальнаго и дистальнаго жирового тѣла сглаживается. Въ тѣхъ и другихъ имѣются лишь эозинофиловыя зернышки и жировыя вакуоли (Рис. 26-й).

На 7-й день куколочной стадіи въ жировыхъ клѣткахъ наблюдается снова образованіе кристаллоидныхъ тѣлецъ, при чемъ ядра въ клѣткахъ дробятся и дочерніе элементы ядеръ, еще сохраняя свою сѣтчатую структуру, отодвигаются отъ материнскаго ядра къ периферіи клѣтки, превращаясь здѣсь въ кристаллоидныя тѣльца.

Въ этомъ периферическомъ отдѣлѣ тѣла куколки—подъ гиподермой образуются лопасти имагинальнаго жирового тѣла, матеріаломъ для которыхъ служатъ амебоциты, происходящіе въ результатѣ размноженія субгиподермальныхъ клѣтокъ.

Одновременно съ тѣмъ въ полости тѣла куколки сильно разрастаются вѣтви трахей (рис. 26-й *5*), которыя проникаютъ внутрь скопленій жировыхъ клѣтокъ и разбиваютъ ихъ на обособленныя лопасти, подобно тому какъ и у колечниковаго шелкопряда.

Вокругъ этихъ лопастей обособляются соединительно-тканныя оболочки, образованныя выростами, отходящими отъ оболочекъ трахейныхъ капилляровъ.

Внутри жировыхъ клѣтокъ происходитъ усиленное дробленіе ядеръ съ образованіемъ побочныхъ ядеръ, число которыхъ въ одной клѣткѣ можетъ доходить до десяти. Вновь образовавшіяся побочныя ядра снова даютъ начало кристаллоиднымъ тѣльцамъ, благодаря чему жировыя клѣтки биткомъ набиваются кристал-

лоидными тѣльцами, а ихъ ядра сильно уменьшаются въ размѣрахъ.

Ко времени выхода бабочекъ изъ куколокъ процессъ накопленія кристаллоидныхъ тѣлецъ въ клѣткахъ жирового тѣла у многоцвѣтницы заканчивается. Границы клѣтокъ внутри лопастей дѣлаются неявственными и лопасти сплошь выполняются кристаллоидными тѣльцами разнообразной формы, окружающими мелкія ядра округлой или лопастной формы.

Лопасти жирового тѣла при посредствѣ соединительно-тканныхъ волокнистыхъ оболочекъ отходящихъ отъ оболочекъ трахейныхъ капилляровъ, связываются съ оболочками крупныхъ трахейныхъ вѣтвей, при чемъ онѣ представляются въ видѣ жировыхъ футляровъ вокругъ этихъ вѣтвей. При обиліи развѣтвленій трахей внутри полости тѣла куколки, эти футляры, образованные жировыми лопастями, сдавливаются сосѣдними футлярами, почему границы между отдѣльными лопастями снаружи не легко замѣтить. Все жировое тѣло представляется въ видѣ сплошной массы жировыхъ лопастей, гроздевидно распредѣленныхъ вокругъ крупныхъ трахейныхъ вѣтвей и вмѣстѣ съ трахейными вѣтвями проникающихъ въ промежутки между органами, расположенными въ полости тѣла.

Яйцевыя трубочки, представляющіяся въ это время въ видѣ нитевидныхъ вытянутыхъ трубочекъ, сложенныхъ въ нѣсколько складокъ, какъ уже сказано выше (стр. 230), обрастаются вѣточками трахей. Вмѣстѣ съ трахеями вокругъ яйцевыхъ трубочекъ проникаютъ жировые футляры, которые сплошь закрываютъ и яйцевыя трубочки и оплетающія ихъ вѣтви трахей.

У колечниковаго шелкопряда эта стадія оплетанія яйцевыхъ трубочекъ вѣтвями трахей, одѣтыми жировыми лопастями, длится недолго. Быстро растущія яйца усиленно поглощаютъ питательныя вещества изъ жировыхъ клѣтокъ лопастей, одѣвающихъ яйцевыя трубочки, и истощаютъ эти лопасти настолько, что къ моменту выхода изъ куколокъ бабочекъ въ полости тѣла остаются лишь спадающіяся вѣтви трахей, окруженныя оболочками дегенерировавшихъ лопастей жирового тѣла.

У многоцвѣтницы (Vanessa polychloros), равно какъ и у другихъ бабочекъ, выходящихъ изъ куколокъ съ недоразвитыми яичками, лопастное жировое тѣло вмѣстѣ съ вѣтвями трахей

переходитъ изъ стадіи куколки въ стадію крылатой формы въ неизрасходованномъ видѣ. Благодаря этому у бабочекъ по выходѣ ихъ изъ куколокъ и наблюдается типичное переразвитое жировое тѣло, выполняющее полость тѣла бабочки и оплетающее всѣ ея внутренніе органы.

Процессъ истощенія жировыхъ лопастей, который у колечниковаго шелкопряда наблюдается въ концѣ куколочной стадіи, у многоцвѣтницы переносится на конецъ имагинальной стадіи—на періодъ послѣ зимовки, когда у бабочки начинается созрѣваніе половыхъ продуктовъ. Процессъ этотъ легко наблюдать у особей пестрой многоцвѣтницы, пойманныхъ въ началѣ весны—въ первые дни ихъ весенняго лета.

Измѣненія жирового тѣла у такихъ бабочекъ начинаются съ разжиженія кристаллоидныхъ тѣлецъ въ жировыхъ клѣткахъ. Въ это время большинство кристаллоидныхъ тѣлецъ теряютъ правильныя очертанія и перестаютъ краситься сафраниномъ, превращаясь въ округлыя глыбки, красящіяся лихтъ-грюномъ. Нѣкоторыя изъ этихъ глыбокъ затѣмъ растворяются и выходятъ изъ клѣтокъ въ видѣ вещества, чернѣющаго отъ осмія.

Ядра клѣтокъ получаютъ въ это время сильно вытянутый видъ и подраздѣляются на двѣ или три вѣточки.

Внутри жировыхъ лопастей,—подъ ихъ оболочкой, отдѣльныя жировыя клѣтки начинаютъ обособляться подобно тому, какъ передъ наступленіемъ гистолиза, въ началѣ куколочной стадіи. Однако, въ это время растворенія оболочекъ лопастей не наблюдается, и жировыя клѣтки не выходятъ изъ лопастей, а остаются внутри ихъ, будучи сцѣплены вмѣстѣ при посредствѣ капилляровъ, отходящихъ отъ вѣточекъ трахей.

Въ существованіи этой связи съ трахеями можно убѣдиться, если разсматривать лопасть жирового тѣла въ свѣжемъ видѣ въ каплѣ воды съ краской Біонди. Слегка нажимая на покровное стекло, можно заставить передвигаться отдѣльныя клѣтки внутри жировой лопасти. Въ это время и видно, что клѣтки эти сидятъ на капиллярахъ, какъ плоды на вѣткахъ.

У бабочекъ съ вполнѣ созрѣвшими яичками жировыя лопасти исчезаютъ изъ полости тѣла и слѣдомъ ихъ, какъ и у колечниковаго шелкопряда, остаются спавшіяся оболочки лопастей, одѣваю-

щія извитые остатки дегенерировавшихъ вѣточекъ трахей, съ прижатыми къ нимъ капиллярами трахей.

Кое-гдѣ между трахейными вѣтвями и одѣвающей ихъ оболочкой жировой лопасти остаются кучки компактныхъ комочковъ хроматина, представляющія собою остатки дегенерировавшихъ ядеръ. Въ остающихся еще лопастяхъ жирового тѣла можно прослѣдить послѣднюю судьбу клѣтокъ жирового тѣла. На рисункѣ 42-мъ изображена одна изъ такихъ лопастей, пронизанная крупнымъ трахейнымъ стволомъ. Въ лопасти сохранилось еще нѣсколько жировыхъ клѣтокъ, выполненныхъ кристаллоидными тѣльцами, которыя разбухаютъ и начинаютъ краситься фуксиномъ (клѣтка *a*). Внутри болѣе крупныхъ кристаллоидовъ въ это время видно образованіе дочернихъ тѣлецъ.

Въ клѣткѣ *b* кристаллоидныя тѣльца замѣнились кучкой неправильныхъ палочковидныхъ тѣлецъ, также красящихся фуксиномъ.

Въ сосѣднихъ клѣткахъ кристаллоиды исчезаютъ и замѣняются или безцвѣтными тѣльцами въ видѣ вакуолей, сохраняющихъ очертаніе кристаллоидовъ (клѣтка *c*) или кучками зеренъ, красящихся фуксиномъ.

Кучки зеренъ мѣстами сохраняютъ еще общую оболочку, какъ это наблюдается въ моментъ образованія дочернихъ зеренъ изъ разбухшихъ материнскихъ зеренъ (клѣтки *d*). Въ другихъ случаяхъ зерна разсѣяны въ тѣлѣ клѣтокъ, но общее количество ихъ становится очень незначительнымъ и это отражается на способности къ окраскѣ всей жировой лопасти, которая становится значительно блѣднѣе, чѣмъ это наблюдается въ стадіи куколки и приближается по окраскѣ къ личиночному жировому тѣлу.

Въ клѣткахъ *d* еще явственно выступаетъ ядро, которое въ удлиненной клѣткѣ имѣетъ вытянутую и изогнутую форму. Въ клѣткѣ *e* ядро распадается на четыре дочернихъ ядра, которыя еще сохраняютъ сѣтчатую структуру. Въ клѣткахъ *f* подъ оболочкой ядра явственно выступаютъ крупныя зерна, красящіяся гематоксилиномъ въ синій цвѣтъ. Такихъ же размѣровъ синія зерна встрѣчаются и въ протоплазмѣ жировыхъ клѣтокъ. Кромѣ того въ протоплазмѣ клѣтокъ попадаются и болѣе крупныя палочковидныя зерна, красящіяся гематоксилиномъ, которыя являются въ резуль-

татѣ дегенераціи дочернихъ ядеръ жировыхъ клѣтокъ, а частью происходятъ изъ продуктовъ дегенераціи ядеръ перитонеальнаго эпителія трахейныхъ вѣточекъ, проходящихъ внутри жировой лопасти (*tr*).

Послѣдній моментъ дегенераціи жировой лопасти представленъ въ отдѣлѣ *g*. Здѣсь нѣтъ клѣточнаго ядра, а имѣется лишь кучка блѣдныхъ розовыхъ зеренъ вокругъ жировой вакуоли. Жировая лопасть въ этомъ мѣстѣ истончается и въ видѣ носика выступаетъ въ сторону.

Въ дальнѣйшемъ ходѣ дегенераціи вся жировая лопасть превращается въ такой плазматическій слой, окружающій трахею. Слой этотъ постепенно истончается и, наконецъ, исчезаетъ и вмѣсто него остается лишь оболочка жировой лопасти, окружающая стволъ трахеи съ прижатыми къ нему спавшимися и закрученными мелкими капиллярами трахей.

Изъ описанія процесса дегенераціи жировыхъ клѣтокъ въ моментъ созрѣванія яичниковъ видно, что массивное развитіе жирового тѣла у бабочекъ многоцвѣтницы стоитъ въ непосредственной связи съ задержкой въ созрѣваніи у нихъ яичниковъ.

Какъ яйцевыя трубочки, такъ и жировое тѣло останавливаются у этихъ бабочекъ на стадіи развитія, свойственной куколкамъ. Такъ какъ это состояніе развитія яичниковъ и жирового тѣла длится у многоцвѣтницы въ теченіе долгаго періода, то и въ яичникахъ и въ жировомъ тѣлѣ вырабатываются соотвѣтствующія приспособленія для задержки развитія.

Въ яичникахъ это достигается врастаніемъ соединительнотканныхъ выростовъ и трахейныхъ капилляровъ внутрь яйцевыхъ трубочекъ—въ томъ мѣстѣ, гдѣ кончается отдѣлъ съ яйцевыми зачатками и начинается выводной отдѣлъ яйцевыхъ трубочекъ.

Послѣдняя яйцевая камера, лежащая выше мѣста врастанія соединительной ткани, подвергается при этомъ дегенераціи съ выдѣленіемъ изъ ядеръ сафранофильныхъ тѣлецъ, которыя дробятся въ плазмѣ яйцевой клѣтки.

Въ жировомъ тѣлѣ также происходитъ врастаніе внутрь лопастей трахейныхъ стволовъ съ безчисленными развѣтвленіями. Кромѣ того отъ клѣтокъ перитонеальной оболочки трахей отходятъ соединительно-тканныя волоконца, вступающія въ связь съ обо-

лочкой жировыхъ лопастей и такимъ образомъ фиксирующія вокругъ трахей отдѣльныя жировыя лопасти. Обильное развѣтвленіе трахей внутри лопастей жирового тѣла и на оболочкѣ яйцевыхъ трубочекъ является приспособленіемъ бабочекъ къ переживанію въ періодъ діапаузы. Благодаря развѣтвленіямъ трахей обезпечивается доступъ кислорода воздуха къ тканямъ въ такой періодъ, когда, вслѣдствіе неподвижности бабочки, обмѣнъ газовъ въ ея тѣлѣ является чрезвычайно затрудненнымъ. Въ этотъ именно періодъ кислородъ воздуха доставляется по капиллярамъ къ каждой отдѣльной жировой клѣткѣ и къ каждой яйцевой камерѣ. Подобнымъ же приспособленіемъ къ діапаузѣ является и отложеніе въ клѣткахъ жирового тѣла запасныхъ веществъ въ формѣ кристаллоидныхъ тѣлецъ, которыя сохраняются въ клѣткахъ въ неизмѣненномъ видѣ вплоть до момента созрѣванія яицъ.

Какіе факторы являются стимулами для перехода кристаллоидныхъ тѣлецъ въ растворимое состояніе, еще нельзя опредѣлить съ точностью. Дается ли толчекъ началомъ развитія яицъ, или въ самомъ организмѣ бабочки происходятъ процессы, вызывающіе превращеніе устойчивыхъ бѣлковыхъ соединеній въ подвижную форму, удобную для усвоенія яйцами, нельзя рѣшить. Извѣстно лишь то, что у однихъ видовъ (Vanessa urticae) этотъ процессъ наступаетъ вскорѣ послѣ выхода изъ куколки, а у другихъ видовъ (Vanessa polychloros) онъ наступаетъ послѣ зимовки.

Съ другой стороны, не однѣ только яйцевыя трубочки приходятъ въ дѣятельное состояніе послѣ періода зимовки многоцвѣтницы. Въ это время начинаютъ оживленно размножаться эноциты, сгруппированные по периферіи брюшка—подъ кожей. Продукты дѣленія эноцитовъ слагаются въ тяжи, связанные невполнѣ раздѣлившимся клѣточнымъ тѣломъ материнскихъ клѣтокъ эноцитовъ. Такъ получаются комплексы сочныхъ клѣтокъ съ крупными ядрами, расположенные въ одинъ или два ряда клѣтокъ подъ гиподермой („*субгиподермальныя*“ клѣтки).

Подобный процессъ размноженія эноцитовъ съ образованіемъ субгиподермальныхъ клѣтокъ наблюдается у бабочекъ и въ куколочной стадіи, когда въ результатѣ этого процесса получаются амебоциты, дающіе начало имагинальному жировому тѣлу (рис. 37-й). Окончаніе этого процесса у многоцвѣтницы (Vanessa polychloros)

отсрочивается до періода послѣ зимовки, когда одновременно съ этимъ процессомъ приходятъ въ дѣятельное состояніе и яичники.

Такъ какъ однимъ изъ главныхъ признаковъ періодовъ линьки и гистолиза является размноженіе имагинальныхъ элементовъ, жившихъ до того времени *„скрытой жизнью“* (*„Vie latente“*, по Перецу), то и на размноженіе эноцитовъ и пробужденіе дѣятельности въ клѣткахъ яйцевыхъ трубочекъ можно смотрѣть, какъ на признаки, свойственные періоду линьки, при чемъ, какъ и въ періоды личиночныхъ линекъ, въ это время размноженіе имагинальныхъ элементовъ сопровождается выдѣленіемъ особыхъ ферментовъ, подъ вліяніемъ которыхъ, вѣроятно, и размножаются запасныя вещества, сложенныя въ жировыхъ клѣткахъ въ видѣ кристаллоидныхъ тѣлецъ.

Это объясненіе стоитъ въ полномъ согласіи съ высказаннымъ во введеніи взглядомъ на періодъ созрѣванія яицъ у бабочекъ, способныхъ къ имагинальной діапаузѣ, какъ на періодъ, соотвѣтствующій линькѣ. Такимъ образомъ, неполовозрѣлая стадія крылатой формы дѣйствительно отдѣляется отъ половозрѣлой стадіи своеобразнымъ періодомъ, который можно назвать *„внутренней линькой“*, такъ какъ въ этотъ періодъ подвергаются измѣненіямъ лишь внутренніе, но не наружные органы.

Указатель цитированной литературы.

Аверинцевъ. Изслѣдованія надъ паразитическими простѣйшими. Труды Спб. О—ва Естеств. Т. XL. 1909 г.

Altmann. Studien über die Zelle. Leipzig. Veit et C° 1886.

— Die Granulalerhe und ihre Kritik. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abt. 1893.

— Die Elementarorganismen und ihre Beziehung zu Zellen. Leipzig. 1894.

— Ueber Granula und Intergranularsubstanzen. Archiv. für Anat. und Phys. 1896.

Anglas. Observations sur les métamorphoses internes de la guépe et de l'abeille. Bullet. Scient. 1901.

— Les tissus de remplacement. I. L'histolyse, II. L'histogénèse. Revue générale des sciences T. 15, 1904.

Arnold. Ueber Fettkörnchenzellen, ein weiterer Beitrag zur Granulalehre. Wirchows Archiv. 159. Bd. 1900.

— Ueber granuläre Fettsynthese in Wanderzellen und Eiterzellen. München medic. Woch. schr. № 43. 1903.

— Zur Morphologie des Muskelglykogens und zur Struktur der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 73. 1909.

P. Bachmetjew. Lähmung bei Lepidopteren infolge erhöhten Temperatur ihres körpers. Soc. entom. Bd. XV. 1900.

— Experimentelle Entomologische Studien vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus. II Bd. Einfluss der äusseren Faktoren auf Insekten. 1907.

Balbiani. Etudes bactériologiques sur les Arthropodes. Comptes rendus. T. CVIII. 1886.

Ball. Notes sur l'effet de la température sur les chrysalides. Ann. Soc. Ent. Belg. 1901.

Bataillon. La dégénérescence musculaire dans la queue des larves d'Anoures et de la phagocytose. (C. r. de la Soc. de Biolog. T. II. 1890).

E. Bataillon et **E. Couvreur.** La fonction glycogenique chez le ver à soie pendant la métamorphose. Comptes rendus Soc. Biol. 1892.

A. Berlese. Osservazioni su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici. Rivista di Patologia vegetale. 1900—1901.

F. Best. Ueber Karminfärbung des Glykogens und der Kerne. Zeit. f. wiss. Mikroskopie. Bd. XXIII. 1906.

Fr. Bilek. Ueber die fibrillären Strukturen in den Muskel-und Darmzellen der Ascariden. Zeit. f. wiss. Zool. 1909. Bd. XCIII.

Blochmann. Ueber d. regelmassige Vorkommen von bacterien-ähnlichen Gebilden in d. Geweben und Eiern verschiedener Insekten. Zeit. f. Biologie. 24 Bd. 1887.

Boas. Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insekten. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. XII. 1899.

Богдановъ. О происхожденіи и значеніи эозинофильной зернистости. Москва. 1899. Дисс.

Börner C. Eine monographische Studie über Chermiden. Arbeiten aus der Kaiserlich. Biol. Anstalt für Land—und—Forstwirtsch. Bd. VI. Heft 2. 1908.

А. Брандтъ. Сравнительныя изслѣдованія надъ яйцевыми трубочками и яйцомъ насѣкомыхъ. Извѣст. Общ. Любит. Естеств Т. 23. 1876 г.

De-Bruyne. Sur l'intervention de la phagocytose dans le developpement des invertébrés. Memoir. couronnés... Academie Royale des Sciences... de Belgique. T. LVI. 1897—8.

R. Cajal. Observations sur la texture des fibres musculaires des pattes et des ailes des insectes. Internat. Monatschr. Bd. 5. 1888.

— Coloration par la méthode de Golgi des terminaisons des trachées et des nerfs dans les muscles des ailes des insectes. Zeit. f. wiss. Mikroskopie. Bd. VII. 1890.

Carnoy. La Cytodiérèse chez les arthropodes. La Cellule. T. I. Fasc. 2.

Cuénot. Études sur le sang et les glandes lymphatiques dans la serie animale. Arch. Zool. exper. et gener. 1891.

— Études physiologiques sur les Orthoptères. Archives de Biologie. T. XIV. 1896.

Н. А. Холодковскій. Эмбріональное развитіе пруссака (Phyllodromia germanica) Спб. 1891.

N. Cholodkowsky. Zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Dipteren. Zool. Anz. Bd. XV. 1892.

— Zur Frage über die Anfangsstadien der Spermatogenese bei den Insekten. Zool. Anz. Bd. XVII. 1894.

Deegener. Die Metamorphose der Insekten. Leipzig. 1909.

Duesberg. Der Mitochondrial-Apparat in den Zellen der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arch. f. Mikrosk. Anat. 71 Bd. 1907.

G. Enderlein. Eine enseitige Hemmungsbildung bei Telea polyphemus vom ontogenetischen Standpunkt. Zool. Jahrbücher. Abt.-Anat. 1902. Bd. XVI.

Erlich P. Farbenanalytische Untersuchungen zur Histologie und Klinik des Blutes. Berlin. 1891.

Ficher. Lepidopterologische Experimental-Forschungen. Allgem. Zeit. f. Entomologie 1902 и 1903 г.

I. Frenzel. Einiges über den Mitteldarm der Insekten, sowie über Epithel-regeneration. Arch. f. mikr. Anat. 26 Bd. 1886.

Galeotti. Ueber die Granulationen in den Zellen. Intern. Monatschr. f. Anat. Phys. 1895.

Гакинъ. Матеріалы къ познанію постъ эмбріональнаго развитія насѣкомыхъ. Труды 5-го съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей. То же: Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bnd. XXVIII.

Gauckler H. Häufiges Vorkommen von Acherontia atropos in der Umgebung von Karlsruhe i. B. im Jahre 1896. Illustr. Wochenschr. f. Entomologie. 1896.

Godlewski Emil. Die Entwicklung des Skelet-und Herzmuskelgewes der Säugethiere. Arch. f. mikr. Anat. 60 Bd. 1902.

R. Goldschmidt. Der Chromidialapparat lebhaft funktionierender Gewebszellen. Zool. Jahrb. Bd. XXI. 1905.

Graber. Ueber die embrionale Anlage des Blut-und Fettgewebes der Insecten. Biol. Centrbl. Bd. XI.

I. Gross. Untersuchungen über das Ovarium Hemipteren zugleich ein Beitrag zur Amitosenfrage. Z. f. wiss. Zool. Bd. 69. 1901.

— Untersuchungen über die Histologie des Insectenovariums. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. XVIII. 1903

K. Grünberg. Untersuchungen über die Keim-und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Lepidopteren. Ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung und Ausbildung der Keimdrüsen bei den Insekten. Z. f. wissensch. Zool. Bd. 74. 1903

A. Gurwitsch. Morphologie und Biologie der Zelle. 1904.

A. Гурвичъ. Главныя теченія въ цитологіи за послѣднее десятилѣтіе. Біологическій журналъ. Томъ I, кн. 2-я. 1910 г.

M. Heidenhain. Struktur der kontraktilen Materie. Ergebnisse d. Anatomie u. Entw. Bd VIII. 1898 и Bd. 1901.

— Plasma und Zelle. Jena 1907.

F. Henneguy. Les Insectes. Morphologie. Reproduction. Embryogenie. Paris. 1904.

C. Hennings. Beiträge zur Kenntniss der die Insekten entwickelung beeinflussenden Faktoren.

— Experimentell-biologische Studien an Borkenkäfern. Naturwiss. Zeit. f. Land-und Forstwirtschaft. 1907—1908.

O. Hertwig. Allgemeine Biologie. 1906.

— Ueber die Stellung der vergleichenden Entwickelungslehre zur vergleichenden Anatomie, zur Systematik und Descendenztheorie.

(Handbuch der vergleich. u. experim. Entwickelungslehre der Wirbelthiere). Bd. Ш. 1906 г.

R. Hertwig. Ueber Korrelation von Zell-und Kerngrösse (Biol. Centrbl. 1903).

— Ueber physiologische Degeneration bei Actinosphaerium Eichhornii. Festschr. f. E. Haeckel. Jena 1904.

— Ueber das Problem der sexuellen Differenzierung. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft. 1905.

Heymons. Die Embryonalentwickelung von Dermapteren und Orthopteren unter besonderer Berücksichtigung der Keimblätterbildung. Jena. 1895.

— Die verschiedenen Formen der Insectenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden. Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie Spengel 1903.

Emil Holmgren. Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern, nebst Bemerkungen über den allgemeinen Bau dieser Fasern. Arch. f. mikr. Anat. 71 Bd. 1907.

Janet Charles. Anatomie du corselet et histolyse des muscles vibrateurs, après le vol nuptial chez la Reine de la Fourmi (Lasius niger). 1907. Limoges.

Judeich und **Nitsche.** Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. 1895.

Karawaiew. Die nachembryonale Entwicklung von Lasius flavus. Z. f. wiss. Zool. 1898.

В. Карповъ. Изслѣдованія о прямомъ дѣленіи клѣтокъ. Москва. 1904 г.

Кеппенъ. О саранчѣ и другихъ вредныхъ прямокрылыхъ изъ семейства Acridiodea, преимущественно по отношенію къ Россіи. Труды Русск. Энтом. Общ. Т. V. 1870.

Kolbe. Ueber vorschnelle Entwickeluug (Prothetelie) von Puppen-und Imago-Organen bei Lepidopteren-und Coleopteren-Larven, nebst Beschreibung einer abnormen Raupe des Kieferspinners (Dendrolimus pini L.). Allg. Zeit. f. Entomologie. 1903.

Kölliker. Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfasern. Z. f. wis. Zool. Bd. 47. 1888.

А. Колосовъ. О строеніи поперечнополосатыхъ мышечныхъ волоконъ у позвоночныхъ и членистоногихъ. Дневникъ XII Съѣзда Естествоиспытателей и Врачей. 1909.

A. Korotneff. Die Embryologie der Gryllotalpa. Zeitsch. f. wiss, Zoologie. 1885.

— Histolyse und Histogenese des Muskelgewebes bei der Metamorphose der Insekten. Biologisches Centralblatt. Bd. XII. 1892.

— Mitochondrien, Chondriomiten und Faserepithel der Tricladen. Arch. f. mikr. Anat. 74 Bd. 1909.

E. Korschelt. Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums. Z. f. wiss. Zool. Bd. 43. 1886,

Г. А. Кожевниковъ. Матеріалы по естественной исторіи пчелы. Извѣстія О-ва Любит. Естеств. Т. XCIX. 1900 г.

Г. А. Кожевниковъ. Матеріалы по біологіи Anopheles, собранные Воронежской маларійной экспедиціей. Труды Пироговской комиссіи по изученію маляріи въ Россіи. 1903 г.

— О полиморфизмѣ у пчелы и у другихъ насѣкомыхъ. 1905 г. Извѣст. Общ. Любит. Естеств. Т. XCIX..

A. Kowalewsky. Beiträge zur nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zoolog. Anz. 1885.

— Beiträge zur Kentniss der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 45. Band. 1886.

— Sur les organes excréteurs chez les arthropodes terrestres. Congrès International de Zoologie. I P. 1892.

Knoche. Beiträge zur Generationsfrage der Borkenkäfer. Forstwiss. Centralblatt. 1904.

— Ueber Insectenovarien unter natürlichen und küntstlichen Bedingungen. Verhandl. d. Deutschen Zoologischen Geselschaft. 1908.

И. Красильщикъ. Новый врагъ лугового мотылька. Журналъ „Хозяинъ" 1902 г.

— Новые споровики, вызывающіе болѣзни и смертность у насѣкомыхъ. 1908 г. Труды Бюро по энтомологіи. Т. VII. № 5.

Künckel-Herculais. Sur le développement postembryonnaire des Diptères. C. R. Acad. Sc. 1881.

Lecaillon. Recherches sur l'ovaire des Collemboles. Arch. d'Anat. micr. T. VI. 1901.

Leidig. Der Eierstock und die Samentasche der Insekten. Nova Acta Acad. Leop. Bd. XXXIII. 1867.

M. Linden. Physiologische Untersuchungen an Schmetterlingen. Z. f. wiss. Zool. LXXXII. 1905.

A. Looss. Ueber Degenerations-Erscheinungen im Thierreich besonders über die Reduction des Froschlarvenschwanzes und die im Verlaufe derselben auftretenden hystolytische Processe. Leipzig. 1889.

B. Th. Lowne. The Anatomy, Physiology, Morphology and Development of the Blow-fly. (Calliphora erythrocephala). London. 1890—92.

H. Lübben. Die innere Metamorphose der Trichopteren. Zool. Jahrb. Abth. Anat. 1907.

Margò. Neue Untersuchungen über die Entwickelung, das Wachsthum, die Neubildung und den feineren Bau der Muskelfasern. Denkschr. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1862. Bd. XX.

Mayer. Die Sogenannten Sarkoplasten. Anat. Anz. I Jahrg. 1886.

I. Meisenheimer. Entwicklungsgeschichte von Dreissenia polymorpha. Z. f. Wiss. Zool. 1901. Bd. 69.

L. Mercier. Recherches sur les bakteroides des Blattides. Archiv f. Protistenkunde. Bd. IX. 1907.

Merkel. Der quergestreifte Muskel. Arch. f. mikr. Anat. 1872—73.

С. И. Метальниковъ. О выдѣлительныхъ органахъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ. Извѣстія Акад. Наукъ. Спб. Т. IV. 1896 г.
— Zur Verwandlung der Insekten. Biolog. Centralblatt. 1907. № 13.
Metschnikoff Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbelthiere. Biolog. Centrbl. Bd. III. 1883.
— Réponse à la critique de M. Bataillon au sujet de l'atrophie musculaire chez. les Tètardes. (Comptes rendus de la Soc. de Biolog.). 1892.
— Sur l'atrophie des muscles pendant la transformation des Batraciens (Ann. de l'Institut Pasteur), 1892.
Metzner. Ueber die Beziehungen der Granula zum Fettanzatz. Arch. f. Anat. und Phys. 1890.
F. Moves. Uber den Einfluss der Zelltheilung auf den Sekretionsvorgang nach Beobachtungen an der Niere der Salamanderlarve. Festschrift zum Siebenz. Geburtstag von. C. Kupffer. 1899.
С. А. Мокржецкій. Луговой мотылекъ 1902 г. Спб. Департаментъ Земледѣлія.
Т. Г. Морганъ. Экспериментальная зоологія. Переводъ проф. Н. Ю. Зографа. Москва. 1909.
А. Мордвилко. Къ біологіи и морфологіи тлей. Труды Р. Энт. О—ва. Т. XXXIII. 1901 г.
Nolcken I. H. W. Baron. Lepidopterologische Fauna von Estland, Livland, und Kurland.—Arb. d. Naturf. Ver. zu Riga. 1868.
O. Nüsslin. Zur Biologie der Chermes piceae Ratz. Verhandlungen d. Deutsch. Zool. Gesellschaft. 190[illegible].
Ogata. Die Veränderungen der Pankreaszellen bei der Sekretion. Arch. f. Anat. u. Phys. Abt. Phys. 1883.
Ochsenheimer. Schmetterlinge v. Europa. Bd. 2. 1810.
Pabst. Die Heimat, das Verbreitungsgebiet und die Entwickelungsgeschichte von Acherontia atropos L. Ent. Jahrb. IV. 1895.
Paneth. Die Entwickelung von quergestreiften Muskelfasern aus Sarkoplasten. Sitz.-Berichte d. Wien. Akad. Math. Naturw. Kl. CXII. III Abt. 1885.
W. Paulcke. Ueber die Differenzirung der Zellelemente im Ovarium der Bienenkönigin. Zool. Jahrb. Anat. Bd. XIV. 1900.
Педашенко. Эмбріональное развитіе и метаморфозъ Lernea branchialis. Труды Спб. О—ва. Естествоиспытателей. Томъ XXIV. 1898 г.
Пекарскій. О перитрахеальныхъ клѣткахъ насѣкомыхъ. Записки Новоросс. О—ва. Естествоисп. Т. XVI. 1889.
Perez. Sur les oenocytes de la Fourmi rousse. Bull. soc. Entom. France. 1901.
— Contribution a l'étude des métamorphoses. Bull. Sc. de la France et de la Belgique. T. XXXVII. 1902.
W. Petersen. Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren. Записки И. Академіи Наукъ. Т. IX. Спб. 1900.

В. Поспѣловъ. Эозинофиловая зернистость и кристаллоиды въ жировомъ тѣлѣ насѣкомыхъ. Извѣстія Моск. С. X. Инст. Апрѣль 1908 г.

— Луговой мотылекъ лѣтомъ 1901 года. Извѣстія Моск. Сельскохоз. Института. Кн. 3. Годъ VII.

— Отчеть о дѣятельности энтомологической станціи за 1906 г. Кіевъ.

— Свекловичный долгоносикъ (Bothynoderes punctiventris Germ.) и мѣры борьбы съ нимъ. Спб. 1906 г. Изданіе Департамента Земледѣлія.

— Отчетъ о дѣятельности энтомологической станціи за 1907 г. Кіевъ.

— „Діапаузы и ихъ значеніе въ жизни насѣкомыхъ". Любитель Природы. Спб. 1908 г.

— Вредители полеводства въ Кіевской губ, по наблюденіямъ Кіевской энтомологической станціи въ 1909 году. Вѣстникъ Сах. Промышленности. 1910 г. № 7-й и 8-й.

Prenant. Sur le protoplasma supérieur. Journ. Anat. Physiol. 1899.

Regener. Erfahrungen über den Nahrungsverbrauch der grossen Kiefernraupe. Magdeburg. 1865.

Reinke. Beiträge zur Histologie des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLVII. 1896.

Retzius. Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfaser. Biologische Untersuchungen. 1881.

Rollet. Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern. Wiener Denkschr. math.-nat. Klasse. Bd. 49. 1885.

Schäffer C. Beiträge zur Histologie der Insecten. Zoolog. Jahrbüchr. Abt. Anat. 1889. Bd. III.

Schaffer I. Zur Kenntnis der glatten Muskelzellen, insbesondere ihrer Verbindung. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LXVI. 1899.

Erich Schwartze. Zur Kenntniss der Darmentwicklung bei Lepidopteren. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. LXVIII.

Schwarze. Ueber eosinophile Zellen. Inaug. Diss. Berlin 1880.

Schlater Gustav. Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. Arch. f. mikrosk. Anat. 66. Bd. 1905.

K. Camillo Schneider. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Jena. 1902.

И. Я. Шевыревъ. Полезныя и вредныя животныя (особенно насѣкомыя) въ сельскомъ хозяйствѣ. 1900 г.

A. Seitz. Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. Zool. Jahrbüch Abt. f. Syst. Bd. V. 1890.

Н Соколовъ. Маврскій клопъ (Eurygaster maura F.) или черепашка. 1901. Спб. Департаментъ Земледѣлія.

Staudinger und **Rebel**. Catalog der Lepidopteren des Palaearctischen Gross-Schmetterlinge. Jena. 1896.

M. Standfuss. Handbuch der paläarktischen Gross-Schmetterlinge. Jena. 1896.

Stein. Die weiblichen Geschlechts-Organe der Käfer. 1847.

Stolnikow. Vorgänge in den Leberzellen, insbesondere bei der Phosphorvergiftung. Arch. f. Anatomie und Phys. 1887.

Сусловъ. О фагоцитозѣ, выдѣлительныхъ органахъ и сердцѣ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ (Pterygota). Труды Спб. О—ва Естествоиспыт. T. XXXV. 1906 г.

Supino. Osservazioni sopra fenomeni che avvengono durante lo sviluppo postembrionale della Calliphora erythrocephala. Bull. Soc. ent. Ital. 1900.

A. Тихомировъ. Исторія развитія тутоваго шелкопряда (Bombyx mori L.) въ яйцѣ. Извѣстія Общ. Любит. Естествозн. Томъ XXXII. 1882 г.

A. Tichomiroff. Zur Anatomie des Insectenhodens Zool. Anz. 1898 г.

K. Toyama. Preliminary note on the Spermatogenesis of Bombyx mori L. Zool. Anz. XVII. Jahr. 1894.

La Valette St. George. Zur Samen-und—Eibildung beim Seidenspinner Arch. f. mikrosk. Anat. L. Bd. 1897.

Vaney. Contribution à l'étude des phénomènes de métamorphose chez les Diptéres. C. R. Acad. Sc. T. C. XXXI. 1900.

Van. Gehuchten. Étude sur la structure intime de la Cellule musculaire striée. La Cellule. T. II. 1886.

Van-Rees. Beiträge zur Kenntniss der inneren Metamorphose von Musca vomitoria. Zoolog. Jahrbücher Abth. f. Anatomie. III Band. 1889.

Veratti Emilio. Ricerche sulla fine Struttura della fibra muscolare striata. Mem. del. R. Istituto Lombardo di Scienze e lettere. Vol. 19. 1902.

E. Verson. Zur Spermatogenese. Zool. Anz. Bd. XXII. 1889.

— La spermatogenesi nel Bombyx mori. Public. Stazione bacologica di Padova. 1889.

Verson ed **E. Bisson**. Cellule glandulari ipostigmatiche nel Bombyx mori. Publ. R. Stazione Bacologica di Padova. Vol. VI. 1891.

Verson. Zur Spermatogenesis bei der Seidenraupe. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. LVIII. 1894.

K. Viallanes. Recherches sur l'histologie des insectes et sur les phénomenes histologiques, qui accompagnent le développement post-embryonnaire de ces animaux. Annales des Sciences naturelles. Zoologie. Tome XIV. 1882.

Vosseler I. Untersuchungen über glatte und unvolkommen quergestreifte Muskeln der Arthropoden. Tübingen 1891.

Walter. Beiträge zur Morphologie der Schmetterlinge. Dorpat.

A. Weismann. Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria. Zeitsch. für wissen. Zoologie. Bd. XIV. 1864.

— Die Entwicklung der Dipteren. Leipzig. 1864.

Westphal. Ueber Mastzellen. Inaug. Diss. Berlin. 1880.
Wielowiejski. Ueber das Blutgewebe der Insekten. Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. XLIII.
— Weitere Untersuchungen über die Morphologie und Entwickelungsgeschichte d. Insectenovariums. Arbeiten aus d, Zool. Instituten zu Wien 1905. T XVI.
Will. Bildungsgeschichte und morphologischer Werth des Eies von Nepa. cinerea und Notonecta glauca. Zeit. f. Wiss. Zool. Bd. XLII 1885.

Распредѣленіе рисунковъ на таблицахъ.

Рисунки 1—12 помѣщены въ текстѣ.

Рисунки 13—69 помѣщены на таблицахъ въ слѣдующемъ порядкѣ.

№ рисунковъ.	№ таблицъ.
13	III
14—17	V
18	VI
19—21	V
22	VI
23	X
24	III
25—26	IV
27—29	III
30—36	VI
37—41	VII
42	III
43—46	VII
47—55	VIII
56—61	IX
62—64	X
65—69	IX

Объясненіе рисунковъ на таблицахъ.

Таблица III.

Рис. 13. Продольный разрѣзъ черезъ яйцевую и питательную камеры яйцевой трубочки пронимфы Gastropachâ neustria. *N. z.*—питательныя клѣтки; *F. z.*—фолликулярныя клѣтки; *M*—митозъ фолликулярныхъ клѣтокъ.

— Сулема съ укс. к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 24. Поперечный разрѣзъ черезъ грудную область гусеницы Ocneria dispar, только что вышедшей изъ яйца.

a—жировыя клѣтки; *b*—эноциты; *c*—кровяныя тѣльца; *d*—переходныя формы между кровяными тѣльцами и жировыми клѣтками; *m*—мускульное волокно.

— Сулема съ укс. к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 27. Поперечный разрѣзъ черезъ мальпигіевъ сосудъ гусеницы Gastropacha neustria передъ завивкой кокона.

N—ядра эпителія мальпигіева сосуда; *Pl*—плазматическіе выступы эпителія внутрь просвѣта мальпигіева сосуда; *Cr*—кристаллоидныя мочевыя выдѣленія.

— Сулема съ укс. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 28. Клѣтка жирового тѣла пронимфы Agrotis segetum. *1*—ядро клѣтки съ зернами хроматина, красящимися гематоксилиномъ; *2*—зерна въ плазмѣ, красящіяся гематоксилиномъ; *3*—зерна въ плазмѣ, красящіяся фуксиномъ; *4*—разросшіяся зерна въ плазмѣ, красящіяся фуксиномъ; *5*—кристаллоидныя тѣльца, красящіяся оранжемъ въ желтый цвѣтъ.

— Сулема съ укс. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 29. Продольный разрѣзъ черезъ дегенерировавшій мускулъ куколки Gastropacha neustria на 3 день куколочной стадіи.

N. m.—ядра зернистыхъ шаровъ; *g. a*—альбуминоидныя зерна,

красящіяся лихтъ-грюномъ; *g. s*—сафранофильныя глыбки; *L*—лейкоциты. Описаніе зернистыхъ шаровъ (1—5) дано въ текстѣ.
— Сулема съ укс. к—той. Сафранинъ и лихтъ грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Рис. 42. Разрѣзъ черезъ дегенерировавшую лопасть жирового тѣла у бабочки Vanessa polychloros въ періодъ созрѣванія яичекъ. *tr*— вѣтвь трахеи; *a—g*—различныя стадіи дегенераціи жировыхъ клѣтокъ, описаніе которыхъ дано въ текстѣ (стр. 387).
— Сулема съ укс. к—той. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Таблица IV.

Рис. 25. Поперечный разрѣзъ черезъ грудной члѣникъ гусеницы Ocneria dispar, только что вышедшей изъ яйца; *1*—ядоотдѣлительныя железы; *2*—концевая трахейная клѣтка многоядерная; *3*—концевая трахейная клѣтка одноядерная; *4*—клѣтки эпителія трахейнаго ствола въ началѣ ихъ обособленія, *5*—лейкоциты.
— Сулема съ укс. к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4. Клише уменьшено на $^1/_3$.

„ 26. Разрѣзъ черезъ грудную часть куколки Vanessa polychloros въ области образованія крыловыхъ мускуловъ, на 4-й день куколочной стадіи. Зачатки волоконъ крыловыхъ мускуловъ окрасились сафраниномъ въ розовый цвѣтъ. Видны многочисленные митозы міобластовъ и расположеніе продуктовъ дѣленія міобластовъ въ *„ядерные тяжи“* (*Kernsträngе*). Полость тѣла выполнена свернувшейся бѣлковой жидкостью, окрасившейся лихтъ-грюномъ въ сѣро-зеленый цвѣтъ. *1*, *7*—зернистые шары съ сафранофильными глыбками, дробящимися на дочернія тѣльца; *2*—глыбка въ зернистомъ шарѣ, красящаяся частью лихтъ-грюномъ, частью сафраниномъ; *3*, *6*—лейкоциты, *4*—жировыя клѣтки съ звѣздчатымъ ядромъ, охватывающимъ жировую вакуолю (*„Corps adipogène“* Жанэ); *5*—трахейныя концевыя клѣтки съ капиллярами трахей.
— Сулема съ уксусн. к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4. Клише уменьшено на $^1/_3$.

Таблица V.

Рис. 14. Продольный разрѣзъ черезъ концевую камеру яичника пронимфы Vanessa polychloros.
E. f.—концевая нить; *E. k.*—концевая камера; *k. z.*—зона размноженія оогоній; *P. s.*—плазматическіе отростки внутрь центральной полости концевой камеры; *Syn. z.*—зона синапсисъ.
— Сулема съ уксусн. к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Ob. D. D. Comp. Ocul. 4. Клише уменьшено на $^1/_3$.

Рис. 15. Продольный разрѣзъ черезъ концевую камеру яичника пронимфы Agrotis segetum.
E. f.—концевая нить; *E k.*—концевая камера; *c. c.*—соединительно-тканвая оболочка яичника
— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Ob. D. D. Comp. Ocul. 4. Клише уменьшено на $^1/_3$.

„ 16. Поперечный разрѣзъ черезъ концевую камеру яичника пронимфы Agrotis segetum.
n. c.—ядра центральнаго стержня концевой камеры; *oog.*—оогоніи, частью размножающіяся митозомъ, *c. c.*—клѣтки соединительно-тканной оболочки яичника.
— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4. Клише уменьшено на $^1/_3$

„ 17. Тангенціальный (фронтальный) разрѣзъ черезъ сѣменникъ гусеницы Aporia crataegi при линькѣ на 5-й возрасть.
Ef. f.—концевая нить фолликула; *Tr.*—вѣтвь трахеи внутри концевой нити фолликула.
— Сулема съ укс. к—той Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Obj. D. D. Comp. Ocul. 4. Клише уменьшено на $^1/_3$.

„ 19. Продольный разрѣзъ черезъ яйцевую трубочку гусеницы Bombyx mori при линькѣ на 5-й возрастъ. Стадія обособленія и группировки яйцевыхъ и питательныхъ клѣтокъ.
E. z.—яйцевая клѣтка; *N. z.*—питательная клѣтка; *F. z.*—фолликулярныя клѣтки.
— Сулема съ укс. к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm*. Comp Ocul. 4.

„ 20. Продольный разрѣзъ черезъ яйцевую трубочку бабочки Vanessa polychloros въ отдѣлѣ, подвергающемся дегенераціи.
1—Глыбки нуклеиноваго вещества, образовавшіяся вслѣдствіе дегенераціи ядеръ питательныхъ клѣтокъ; *2*—зернистыя глыбки, развивающіяся изъ зеренъ плазмы питательныхъ клѣтокъ; *3*—пузырьковидныя тѣльца, образовавшіяся при дегенераціи ядеръ фолликулярныхъ клѣтокъ.
— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Ocul. 4.

„ 21. Образованіе желточныхъ пластинокъ въ яйцѣ Vanessa polychloros, воспитывавшейся при повышенной температурѣ.
1—серповидныя пластинки внутри полости желточнаго шара; *2*—серповидныя пластинки, расположенныя меридіонально внутри удлиненнаго желточнаго шара; *3*, *4*- короткія кристаллоидныя пластинки у полюсовъ желточныхъ шаровъ; *5*—кристаллоидныя пластинки по периферіи желточныхъ шаровъ; *6*—пластинки внутри полости желточнаго шара; *7*—

плотные зернистые желточные шары; *8*—желточный шаръ частью съ зернышками, частью съ желточными пластинками.
— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Таблица VI.

Рис. 18. Поперечный разрѣзъ через сѣменникъ гусеницы A. crataegi въ періодъ 4 линьки.
V. z.—Версоновская клѣтка *S. g.*—сперматогоніи; между Версоновской клѣткой и оболочкой фолликула виденъ разрѣзъ трахеи, окруженный веретеновидными трахейными клѣтками.
— Сулема съ уксусной к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp' Ocul 4.

„ 22. Перикардіальныя клѣтки гусеницы Aporia crataegi въ періодъ 4-й линьки.
N—ядра перикардіальныхъ клѣтокъ; *l*—амебоциты, обособляющіеся отъ перикардіальныхъ клѣтокъ.
— Сулема съ уксусной к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 30. Жировые амебоциты куколки Gastropacha neustria въ началѣ гистолиза.
a—амебоциты съ лучистой сѣтки цитоплазмы, *b*—амебоциты, превращающіеся въ зернистые шары.
— Сулема съ уксусной к—той Сафранинъ и лихтъ—грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Ocul. 4.

„ 31. Поперечный разрѣзъ черезъ грудной отдѣлъ гусеницы Aporia crataegi, только что вышедшей изъ яйца.
1—поперечно перерѣзанныя мускульныя волокна; *2*—мускульное волокно съ концевой трахейной клѣткой; *3*—лопасти жирового тѣла; *4*—сердце; *5*—соединительно-тканные тяжи, отходящіе отъ сердца; *6*—стволъ трахеи съ обособляющимися трахейными клѣтками; *7*—эноциты.
— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 32. Лопасть жирового тѣла гусеницы Aporia crataegi передъ 1-й линькой. Оболочка лопасти съ одной стороны отстала.
— Сулема съ уксусной к—той Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 33. Лопасть жирового тѣла гусеницы Aporia crataegi передъ 2-й линькой. Капилляры трахей входятъ въ составъ оболочки лопасти.
— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Рис. 34. Лопасть жирового тѣла гусеницы Aporia crataegi передъ линькой на 5-й возрастъ.

a—оболочка лопасти, отставшая отъ жировыхъ клѣтокъ. Жировыя клѣтки частью обособились внутри лопасти и размножаются митозомъ.

— Сулема съ укс. к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 35. Поперечный разрѣзъ черезъ крыловой имагинальный дискъ съ прилежащимъ стволомъ трахеи у гусеницы Gastropacha neustria въ моментъ 4-й линьки.

i. s—имагинальный дискъ; *M. p*—периподальная оболочка диска; *Tr.*—стволъ трахеи; *tr. ez*—концевыя клѣтки трахей; *c. h*—гипертрофированныя клѣтки трахей съ капиллярами образующимися въ нихъ; *c. z*—очаги кроветворенія, состоящіе изъ скопленія эмбріональныхъ клѣтокъ; *az*—амебоциты, обособившіеся отъ очаговъ кроветворенія и частью превращающіеся въ жировыя клѣтки; *F. z*—жировыя клѣтки.

— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди Zeiss. Apochr 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 36. Дѣленіе эноцитовъ у куколки Gastropacha neustria.

— Сулема съ уксусной к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

Таблица VII.

Рис. 37. Дѣленіе субгиподермальныхъ клѣтокъ у куколки Vanessa polychloros.

S. z—субгиподермальныя клѣтки; *a. z*—амебоциты, образующіеся отъ дѣленія субгиподермальныхъ клѣтокъ.

— Сулема съ уксусной к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeis; Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 38. Происхожденіе жировыхъ клѣтокъ отъ амебоцитовъ съ плотной цитоплазмой у гусеницы Gastropacha neustria въ періодъ 4-й линьки.

a—жировыя клѣтки; *b*—амебоциты; *c*—жировая клѣтка, дѣлящаяся митозомъ.

— Сулема съ уксусной к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 39. Лопасть жирового тѣла гусеницы Agrotis segetum передъ зимовкой.

n_1—крупное ядро; n_2—два ядра, происшедшія въ результатѣ дѣленія.

— Сулема съ уксусной кислотой. Желѣзный гематоксилинъ по М. Гейденгайну. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

Рис. 40. Жировыя клѣтки Gastropacha neustria въ началѣ куколочной стадіи.

— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 41. Часть мускульнаго волокна гусеницы Agrotis segetum, при разсматриваніи его въ свѣжемъ видѣ въ водѣ съ краской Біонди. Видны зернышки въ слоѣ саркоплазмы подъ сарколеммой и по поперечнымъ полосамъ изотропнаго вещества. Снаружи волокна къ сарколеммѣ прилежатъ трахейные капилляры.

— Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 43. Измѣненія кристаллоидныхъ тѣлецъ подъ дѣйствіемъ воды (съ краской Біонди).

1—3 тѣльца при разсматриваніи ихъ съ узкаго конца; *2*—тѣльце со стороны широкой площадки; *4*—тѣльце со стороны узкой площадки; *5*—тѣльце въ видѣ изогнутой палочки; *6*—тѣльце, дробящееся на правильныя дочернія тѣльца; *7*—тѣльце, неправильно раскалывающееся; *8*—тѣльце, покидающее оболочку; *9*—неизмѣненныя тѣльца внутри жировой лопасти; *10*—ядро жировой клѣтки; *11*—жировыя капли.

— Zeiss Apochr 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 44. Поперечный разрѣзъ черезъ скелетный мускулъ гусеницы Gastropacha neustria передъ окукленіемъ.

N. m.—ядра мускульныя; *C. tr.*—трахейныя клѣтки; *Tr.*—вѣтви трахей между пучками фибриллей; *n. gr.*—зернистыя ядра (концевыя трахейныя клѣтки).

— Сулема съ уксусной к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 45. Поперечный разрѣзъ черезъ поперечное мускульное волокно гусеницы Aporia crataegi въ періодъ 4-й линьки.

N. m—ядра мускульныя; *Tr. ez.*—концевыя трахейныя клѣтки; *Tr.*—вѣточка трахеи.

— Германновская жидкость. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 46. Поперечный разрѣзъ черезъ группу мускульныхъ волоконъ у гусеницы Aporia crataegi въ періодъ 1-й линьки. На разрѣзѣ видно проникновеніе вѣтви трахеи (*Tr*) съ концевой трахейной клѣткой (*Tr. ez*) внутрь мускульнаго волокна.

N. m.—ядра мускульныя; *Sc. pl.*—прослойки саркоплазмы, разбивающія волокно на Конгеймовы поля.

— Сулема съ уксусной к—той. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Таблица VIII.

Рис. 47. Синцитій мезенхимныхъ клѣтокъ, служащій для развитія волоконъ крыловыхъ мускуловъ у однодневной куколки Gastropacha neustria. Клѣтки синцитія еще довольно близко прилежатъ другъ къ другу и связываются между собою вытянутыми и изогнутыми концами. Часть клѣтокъ размножается митозомъ. Между клѣтками выдѣляются фибрилли.
— Сулема съ уксусной кислотой. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 48. Поперечный разрѣзъ черезъ зачатокъ крылового мускула у трехдневной куколки Gastropacha neustria. Зачатки волоконъ перерѣзаны частью поперекъ, частью вкось. Между волокнами свободныя мезенхимныя клѣтки, размножающіяся митозомъ. *N. m.*—ядра мускульныхъ волоконъ; *f. b.*—фибрилли перерѣзанныя поперекъ; *f.l.*—фибрилли, перерѣзанныя вкось; *m. z.*—мезенхимныя клѣтки.
— Сулема съ укс. к—той. Желѣзный гематоксилинъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 49. Поперечный разрѣзъ черезъ зачатокъ крылового мускула у пятидневной куколки Gastropacha neustria. Между волокнами проходятъ зачатки трахей (*Tr*) и попадаются зернистые шары (*Kr. k*). На волокнахъ, перерѣзанныхъ поперекъ (*f. t*), обозначаются Конгеймовы поля; на волокнахъ, перерѣзанныхъ вкось (*f. l*), видны извивающіеся пучки фибриллъ. Вокругъ пучка фибриллъ обособляется широкій ободокъ саркоплазмы съ мускульными ядрами (*N. m.*).
— Сулема съ уксусной к—той. Желѣзный гематоксилинъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 50. Продольный разрѣзъ черезъ скелетный грудной мускулъ гусеницы Gastropacha neustria, готовящейся къ окукленію. Отъ мускульнаго волокна отстала сарколемма съ проходящей по внутренней ея поверхности вѣтвью трахеи (*Tr*) и съ прилежащими къ ней зернистыми ядрами (*N. gr.*) концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ, отъ которыхъ отходитъ сѣть плазматическихъ отростковъ, продолжающихся поперекъ колонокъ фибриллъ. *N. m.*—ядра мускульнаго волокна между колонками фибриллъ.
— Сулема съ укс. к—той. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 51. Продольный разрѣзъ черезъ зачатокъ крылового мускула у двухдневной куколки Gastropacha neustria. Клѣтки синцитія располагаются въ продольые ряды, между которыми обособлены широкіе участки выдѣленныхъ фибриллъ. Размноженіе клѣтокъ митозомъ продолжается

— Сулема съ уксусной кислотой. Сафранинъ, лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

Рис. 52. Продольный разрѣзъ черезъ зачатокъ крылового мускула у пятидневной куколки Gastropacha neustria.

1—3—зачатки мускульныхъ волоконъ въ растянутомъ состояніи; 4—мускульное волокно въ сокращенномъ состояніи; *Z*—основная полоска; *Q*—анизотропный дискъ; *kr. k.*—зернистый шаръ.

— Сулема съ уксусной к—той. Желѣзный гематоксилинъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm* Comp. Ocul. 4.

„ 53. Поперечный разрѣзъ черезъ крыловой мускулъ куколки Agrotis segetum передъ выходомъ imago. Видны четыре мускульныхъ волокна съ проходящей между ними вѣтвью трахеи (*Tr*) и остатками зернистыхъ шаровъ (*Kr. k.*). Отдѣльныя мускульныя волокна связываются между собою плазматическими волоконцами (*Pl.*), отходящими отъ сарколеммы и стоящими въ связи съ концевыми трахейными клѣтками.

— Сулема съ укс. к—той. Желѣзный гематоксилинъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 54. Поперечный разрѣзъ черезъ два волокна крылового мускула imago Gastropacha neustria. Въ центрѣ волоконъ видны мускульныя ядра съ прослойками саркоплазмы. По периферіи волокна—ободокъ сарколеммы съ ядрами. Между волокнами видны концевыя трахейныя клѣтки (*Tr. e. z.*), отростки которыхъ связываются съ сарколеммой волоконъ.

— Сулема съ укс. кислотой. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm* Comp. Ocul. 4.

„ 55. Продольный разрѣзъ черезъ крыловой мускулъ imago Gastropacha neustria; *a*) волокно въ состояніи растяженія, *b*) въ состояніи сокращенія.

Tr. z.—концевыя трахейныя клѣтки; *Trp.*—волоконца, стоящія въ связи съ сарколеммой и концевыми трахейными клѣтками; *Cap.*—трахейные капилляры; *Q*, *Z*—полосы анизотропная (*Q*) и основная (*Z*).

— Сулема съ уксусной кислотой. Желѣзный гематоксилинъ. Zeiss Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

Таблица IX.

Рис. 56. Синцитій мезенхимныхъ клѣтокъ, разрастающихся на мѣстѣ дегенерирующаго грудного мускула у однодневной куколки Gastropacha neustria.

m. z.—мезенхимныя клѣтки; *n. m.*—ядра мускульнаго волокна.

— Сулема съ уксусной кислотой. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss Apochr 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

Рис. 57. Лопасть жирового тѣла пронимфы Agrotis segetum.

n—ядра жировыхъ клѣтокъ; *gr*—зернышки, красящіяся сафраниномъ; *Pn*—разросшіяся зерна съ дочерними зернышками подъ оболочкой.

— Сулема съ уксусной кислотой. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 58. Комплексъ мезенхимныхъ клѣтокъ, нарастающій на два смежныхъ мускульныхъ волокна у пронимфы Aporia crataegi.

m. z.—мезенхимныя клѣтки; *tr. z.*—трахейная клѣтка; *N. m.*—ядра дегенерирующаго мускула.

— Сулема съ уксусной кислотой. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 59. Поперечный разрѣзъ черезъ грудной мускулъ гусеницы Aporia crataegi въ періодъ четвертой линьки.

N. gr.—зернистыя ядра концевыхъ трахейныхъ клѣтокъ; *tr. z.*—трахейныя клѣтки; *n. m.*—мускульныя ядра; *tr.*— вѣтвь трахеи подъ сарколеммой.

— Сулема съ уксусной кислотой. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 60. Продольный разрѣзъ черезъ грудное мускульное волокно гусеницы Agrotis segetum.

T. sp.—трофоспонгій; *Z.*—основная полоска.

— Обработка по Гольджи. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 61. Продольный разрѣзъ черезъ грудное мускульное волокно только что окуклившейся Bombyx mori.

a—часть разрѣза, прошедшая непосредственно подъ сарколеммой, на уровнѣ поперечныхъ трахейныхъ капилляровъ; *b*—отдѣлъ разрѣза, прошедшій по фибриллямъ, при установкѣ, когда видна поперечная полосатость; *c*—отдѣлъ того же разрѣза при установкѣ, когда видна сѣть трофоспонгія.

— Обработка по Гольджи съ послѣдующей докраской желѣзнымъ гематоксилиномъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 65. Жировая клѣтка гусеницы Vanessa polychloros незадолго до окукленія.

— Сулема съ уксусной кисл. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

„ 66. Продольный разрѣзъ черезъ грудной мускулъ гусеницы Bombyx mori передъ окукленіемъ.

cap.—капилляры трахей подъ сарколеммой. *fib.*—отдѣлъ волокна, гдѣ выступаютъ фибриллы съ явственной поперечной полосатостью.

— Обработка по Гольджи. Zeiss Apochr. 2 *mm*. Comp. Ocul. 4.

Рис. 67. Продольный разрѣзъ черезъ сократившееся мускульное волокно гусеницы Agrotis segetum.

Tsp.— трофоспонгій; *cap.*—капилляры трахей; *tr. ez.*—концевая трахейная клѣтка съ отростками, идущими по полоскѣ *Z.*

— Хромо-осміевая смѣсь и окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 68. Продольный разрѣзъ черезъ растянутое и начинающее сокращаться мускульное волокно гусеницы Agrotis segetum.

Tr. ez.—концевая трахейная клѣтка; *z.*—полоска *z.*

— Хромоосміевая смѣсь и окраска желѣзнымъ гематоксилиномъ. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 69. Измѣненія у однодневной куколки Gastropacha neustria мезенхимныхъ клѣтокъ, отдѣляющихся отъ утолщенія эпителія трахеи и окружающихъ дегенерирующій грудной мускулъ.

Tr.— трахея; *m. z.*—мезенхимныя клѣтки; *Kr. k.*—зернистые шары; *N. m.*—мускульныя ядра; *Tr. z.*—трахейныя клѣтки.

— Сулема съ уксусной. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Таблица X.

Рис. 23. Перикардіальная клѣтка у куколки Gastropacha neustria.

N—ядро клѣтки; *F*—просвѣты въ клѣткѣ; *U*—скопленія мочекислыхъ соединеній.

— Сулема съ уксусной. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 62. Жировыя клѣтки двухдневной куколки Gastropacha neustria.

A—зерна по периферіи ядра; *B*—амебоциты; *C*—соединительно-тканныя волокна въ полости тѣла.

— Сулема съ уксусной. Сафранинъ и лихтъ-грюнъ. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 63. Обособленіе и разрастаніе *„вставочныхъ клѣтокъ“* у зародыша прусака (Phyllodromia germanica).

D. Z.—клѣтки железистаго тѣла; *Ep. Z.*—эктодермическія клѣтки; *E. Z.*—*„вставочныя клѣтки“*; *K. F. Z.*—ядра жировыхъ клѣтокъ.

— Сулема съ уксусной. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr, 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

„ 64. Лопасть жирового тѣла у молодой личинки Phyllodromia germanica.

K. F. Z.—ядра жировыхъ клѣтокъ; *E. Z.*—*„вставочныя клѣтки“*.

— Сулема съ уксусной. Гематоксилинъ и краска Біонди. Zeiss. Apochr. 2 *mm.* Comp. Ocul. 4.

Опечатки.

Страница	Строка.	Напечатано:	Должно быть:
203	7 снизу	Обзначенія	Обозначенія
205	3 сверху	масссивная	массивная
206	12 снизу	Увечич.	Увелич.
207	3 снизу	Astynomns	Astynomus
215	2 снизу	ull	Bull
219	10 сверху	мастабѣ	масштабѣ
220	3 снизу	вступается	вступаетъ
239	6 сверху	развиваютсн	развиваются
242	2 сверху	темтературѣ	температурѣ
250	1 снизу	1901.	1909
251	9 снизу	при	три
266	3 сверху	преополагаютъ	предполагаютъ
271	7 снизу	предпологали	предполагали
278	17 сверху	подраздѣляющія	подраздѣляющіе
295	13 снизу	послѣднеее	послѣднее
297	15 снизу	рис. 46-й	рис. 64-й
303	17 сверху	слѣдующами	слѣдующими
332	8 сверху	трехейныя	трахейныя
332	2 снизу	flavus	niger
343	2 снизу	Faserepithe	Faserepithel
351	8 сверху	гаматоксилиномъ	гематоксилиномъ
361	15 сверху	пеперечной	поперечной
390	11 сверху	размножаются	разжижаются
397	2 сверху	1908	1898
397	3 снизу	Gross-Schmetterlinge. Jena 1896	Faunengebietes. Berlin 1901.

Die postembryonale Entwicklung und die imaginale Diapause bei den Lepidopteren.

Von W. Pospjelow.

Résumé.

Verfasser schildert die Eigentümlichkeiten der postembryonalen Entwicklung bei denjenigen Arten der Lepidopteren, welche sich mit unentwickelten Geschlechtsprodukten entpuppen und längere Zeit in diesem Zustande verbleiben. Dieser Stillstand in der Entwicklung bildet das morphologische Kennzeichen der imaginalen Diapause. Fälle der imaginalen Diapause geschlechtlich unentwickelter geflügelter Formen sind in verschiedenen Insekten-Ordnungen bekannt. Verfasser weist auf folgende Arten der Orthopteren hin: Pachytylus migratorius, Oedipoda coerulescens, Acridium aegyptium, welche am Anfange des geflügelten Stadiums geschlechtlich unentwickelt erscheinen. Aehnliche Arten unter den Hemipteren sind: Eurygaster maura, Pyrrhocoris apterus; unter den Coleopteren: Bothynoderes punctiventris, Hylobius abietis, und mehrere Arten aus den Familien: Curculionidae, Tomicidae, Cerambycidae; unter den Dipteren die Gattungen: Musca, Oscinis, Anopheles.

Unter den Lepidopteren sind Fälle des Fluges geschlechtlich unentwickelter Individen bekannt bei den Arten: Acherontia atropos und Sphinx convolvuli.

Verfasser hat geschlechtlich unentwickelte Individen auch unter den Arten der Gattung Vanessa (polychloros, io, urticae,

carduі), bei Gonopteryx rhamni, Macroglossa stellatarum, Agrotis segetum, Phlyctaenodes sticticalis u. a. beobachtet.

Standfuss und Enderlein erklären diese Unterbrechung in der Entwicklung der Geschlechtsprodukten bei Acherontia und Sphinx durch Einwirkung erhöhter Temperatur. Versuche des Verfassers mit Einwirkung erhöhter Temperatur auf Puppen nach der Methode von Standfuss (37—39° C,) und nach der Fischers Methode (42—44° C.) zeigten, dass Arten der Familie Bombycidae (Malacosoma neustria, Lymantria dispar u. a.) bei erhöhter Temperatur Individen mit vollständig entwickelten Geschlechtsprodukten ergeben (Fig. 8). Die Arten der Gattung Vanessa entpuppen sich, wie bei erhöhter, so auch bei gewöhnlicher Zimmertemperatur mit unentwickelten Geschlechtsprodukten (Fig. 9 u. 11). Agrotis segetum Schiff. und einige Individen der Aporia crataegi entpuppen sich bei Einwirkung erhöhter Temperatur mit unentwickelten Geschlechtsprodukten.

Das geschlechtlich unentwickelte Stadium der Arten der Gattung Vanessa ist eine Anpassung an die Ueberwinterung im Imaginal-Zustande. Nach der Ueberwinterung erreichen die Eierstöcke und Hoden der Vanessa polychloros reifen Zustand (Fig. 10 u. 12), ebenso wie nach der Ueberwinterung die Geschlechtsprodukte der Bothynoderes punctiventris Germ. (Fig. 5 u. 6) volle Reife erlangen.

Bei den Arten Agrotis segetum und Phlyctaenodes sticticalis wird das geschlechtlich unentwickelte Stadium bei Einwirkung erhöhter Temperatur nur in der zweiten Generation beobachtet und deutet vermutlich, wie bei Acherontia atropos und Sphinx convolvuli, auf die noch nicht erreichte Anpassung dieser Arten an das Klima Mittel-Europas bei Uebersiedelung derselben aus südlichen Gebieten.

Die Geschlechtsprodukte der sich in geschlechtlich unreifem Zustande entpuppten Individen der Phlyctaenodes sticticalis entwickeln sich bei feuchtem Wetter, dagegen bei trockenem Wetter sterben diese Individen unfruchtbar ab. Die Arten der Familie Bombycidae, die keinen Rüssel haben und infolgedessen

an längeres Leben in imaginalem Zustande nicht angepasst sind, entpuppen sich mit vollständig entwickelten Geschlechtsprodukten (Fig. 8).

Die Eierstöcke (Ovarien) dieser Arten sind schon im Stadium vor der Verpuppung stärker entwickelt im Vergleich mit den Eierstöcken der Arten der Gattungen: Vanessa, Agrotis, Pieris. In den Eierstöcken der Bombycidae findet in diesem Stadium die Ernährung der Eizellen auf Kosten der Nährzellen statt (Fig. 13), dagegen machen die Eierstöcke der Vanessa und Agrotis das Stadium Synapsis durch.

Am Anfange des Imaginalzustandes bleiben die Eierstöcke der Vanessa polychloros bei der Entwicklung des Dotters stehen. Dabei geht in den unteren Eikammern die Rückbildung der Ei-und Nährzellen vor sich. Dieses Stadium wird von der Familie Bombycidae im Puppenzustande durchgemacht. Bei den Arten die sich mit unreifen Geschlechtsprodukten entpuppen, bleibt auch die Entwicklung des Fettkörpers und des Tracheensystems auf einem Stadium stehen, welches dem Puppenstadium der Familie Bombycidae gleich ist.

Wie Berlese gezeigt hat, besteht bei den Raupen der Lepidopteren der Fettkorper aus freien Amöbocythen, die sich von den gewöhnlichen Amöbocythen durch bedeutenderen Umfang und Reichtum an Fettvakuolen unterscheidet (Fig. 24a u. 25; 6). Infolge Verschmelzung der Fettamöbocythen und Umwachsen derselben mit Bindegewebshäutchen, welche sich von den Tracheenstämmen abzweigen, bilden sich die Fettkörperlappen. In der Häutungsperiode vermehren sich die Zellen des Fettkörpers karyokinetisch (Fig. 34).

In derselben Periode sondern sich von den Verdickungen der Tracheenwandung und anderen Blutbildungsherden neue Partien von Amöbocythen ab, welche die Grundlage der Larvenläppchen des Fettkörpers bilden (Fig. 35 e z). Vor der Verpuppung bilden sich in den Zellen des Fettkörpers eosinophile Körner, welche sich anfangs um den Zellenkern gruppieren und dann sich in der Peripherie der Zelle verteilen (Fig. 62).

Bei den mit langem Rüssel ausgestatteten Arten, welche sich mit unentwickelten Geschlechtsprodukten entpuppen, verwandeln sich die Körner der Fettzelle in längliche Krystalloidkörperchen,

die sich mit Orange färben (Fig. 28). Ein Teil der Körper wächst und teilt sich in Gruppen von Körnern. die alle von der Haut des Mutterkorns umhüllt sind. Die Tochterkörnchen verwandeln sich ebenfalls in Krystalloidkörperchen. Die Krystalloidkörperchen färben sich mit stickstoffsaurem Quecksilberoxydul und intensiv mit Eisen-Hämatoxylin; mit Jod färben sie sich gelb. In Essig-und Salzsäure lösen sich diese Körperchen auf. Unter Einwirkung von Wasser schwellen die jungen Krystalloidkörperchen an und teilen sich in eine Reihe von Tochterkörperchen, welche das sie umhüllende Häutchen sprengen und frei werden (Fig. 43).

Bei den Puppen der Malacosoma neustria verwandeln sich nicht die eosynophile Körner in Krystalloidkörperchen, dagegen scheiden sich bei dieser Art in den Malpigischen Gefässen besondere Krystalloide aus (Fig. 27).

Ausser den Fettzellen („grosse Körnchenkugeln") sondern sich am Anfange des Puppenstadiums noch „kleine Körnchenkugeln" ab; diese entwickeln sich teils von Amöbocythen, welche von den Blutbildungsherden entstanden sind, teils von Produkten der Muskel-Histiolyse. Bei der Histiolyse teilen sich die Brustmuskelfasern in die sie bildenden Zellenelemente, welche sich dann in die kleinen Körnchenkugeln verwandeln.

Gegen Ende des Larvenstadiums stellen diese Muskelfasern komplizierte Gebilde dar, die von einem Häutchen umgeben sind, welches unter anderem aus Tracheenzweigen besteht. Diese zusammengesetzten Fasern entwickeln sich aus den Embryonalfasern, welche im Querschnitt als Zellen mit Kern in der Mitte erscheinen (Fig. 24, 31). Gleichzeitig mit der Entwicklung der Raupe wachsen auch die Muskelfasern, welche sich in Fibrillensäulchen der 1., 2. u. s. w. Ordnung teilen und von Tracheenzweigen durchdrungen sind (Fig. 44—46). Mit den Tracheen dringen in die Fasern Mesenchym-Zellen ein (Fig. 44 n. gr.). Diese letzteren gruppieren sich unter dem Sarkolemma als multipoläre Zellen mit Fortsätzen, welche sich längs der Grundmembran als Querfasern hinziehen. Im Zusammenhang mit diesen Fasern sind die Holmgrens Trophosphongium-Netze (Fig. 60—61). Bei der Muskelfasern-Histiolyse ziehen die Mesenchymzellen ihre Fortsätze ein, wodurch die Querstreifung der Muskelfasern verschwindet. Die sich unter dem Sar-

kolemma befindenden Zellen befreien sich, werden mit Körnchen gefüllt und verwandeln sich in die kleinen Körnchenkugeln (Fig. 29, 1—5).

Ausser den Körnchenkugeln befreien sich bei der Histiolyse noch Rückbildungsprodukte der Muskelkerne als safranophile Körperchen (Fig. 29; 6).

Am Anfange des Puppenstadiums sondern sich von den Imaginalscheiben und anderen Verdickungen der Hypodermis Myoblasten ab, aus welchen sich nachher die Flügelmuskeln entwickeln (Fig. 47). Die Myoblasten bilden ein Syncytium, in welchem sich die Fibrillen ausscheiden. Einzelne Mesenchymzellen, die ihre Spindelform beibehalten, bewachsen die den Muskelfasen entsprechenden Fibrillen-Gruppen, und bilden die sich unter dem Sarkolemma befindende Zellenschicht (Fig. 48, 49, 53, 54).

Die Komplexe der sich am Anfange des Puppenstadiums abgesonderten Fett-Amöbocythen und kleinen Körnchenkugeln werden von den sich neu entwickelnden Tracheenzweigen durchdrungen und mit Bindegewebshäutchen umgeben, die sich von den Tracheenstämmen abzweigen. Bei Malacosoma neustria dauert dieses Stadium des Puppenfettkörpers nicht lange. Die reifenden Eier entkräften die Fettzellen wobei die Körnchen aus den Zellen verschwinden, die Zellenkerne sich teilen und Chromatin-Klümpchen unter der Łäppchenhaut bilden, welche die zusammenfallenden Tracheenzweige umhüllt.

Bei den entpuppten imagines Malacosoma neustria bleiben im Körper keine Fettkörperlappen zurück; an deren Stelle treten massive Eierröhren mit Resten zusammengefallener Tracheenzweige. Nur unter der Hypodermis lbeiben einige Läppchen vom Fettkörper zurück, in dessen Zellen statt Körner Fettvakuole zu beobachten sind. Bei Vanessa polychloros und anderen Arten, welche sich mit unentwickelten Geschlechtsprodukten entpuppen, werden im Imaginalstadium von Tracheen durchdrungene Läppchen des Puppenfettkörpers erhalten. In den Zellen des Fettkörpers werden Krystalloide erhalten.

Im Frühjahr nach der imaginalen Diapause fangen an bei den Individen Vanessa polychloros die Geschlechtprodukte zu reifen. Dabei werden die Krystalloidkörperchen verflüssigt und

verwandeln sich in eine fettähnliche Substanz. Diese Substanz, welche sich unter Einwirkung von Osmium schwärzt, gelangt zur Nahrung der Eierstöcke in die Körperhöhle. Die Zellenkerne teilen sich und verwandeln sich in Chromatinklümpchen (Fig. 42).

Die Fettläppchen erhalten die Form von Hüllen, welche die Tracheen mit den sich rückbildenden und gekräuselten Kapillarknäuelchen umgeben.

Fig. 13.

Nz.

Fz

Fig. 28.

4.

5.

5. 3. 2. 1.

Fig. 29.

6.

7.

5.

4.

L.

4

2.

g s

1.

g.a.

N.m.

m.

c.

Fig. 24.

b.

b.

a.

c.

d.

d.

Fig. 27.

N.

Pl.

Cr.

a.

g.

Fig. 42.

f.

b.

d.

c.

tr.

e.

f.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

2

3

4

5

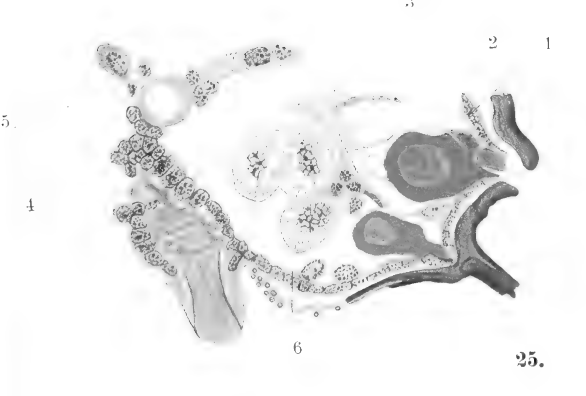
1

1

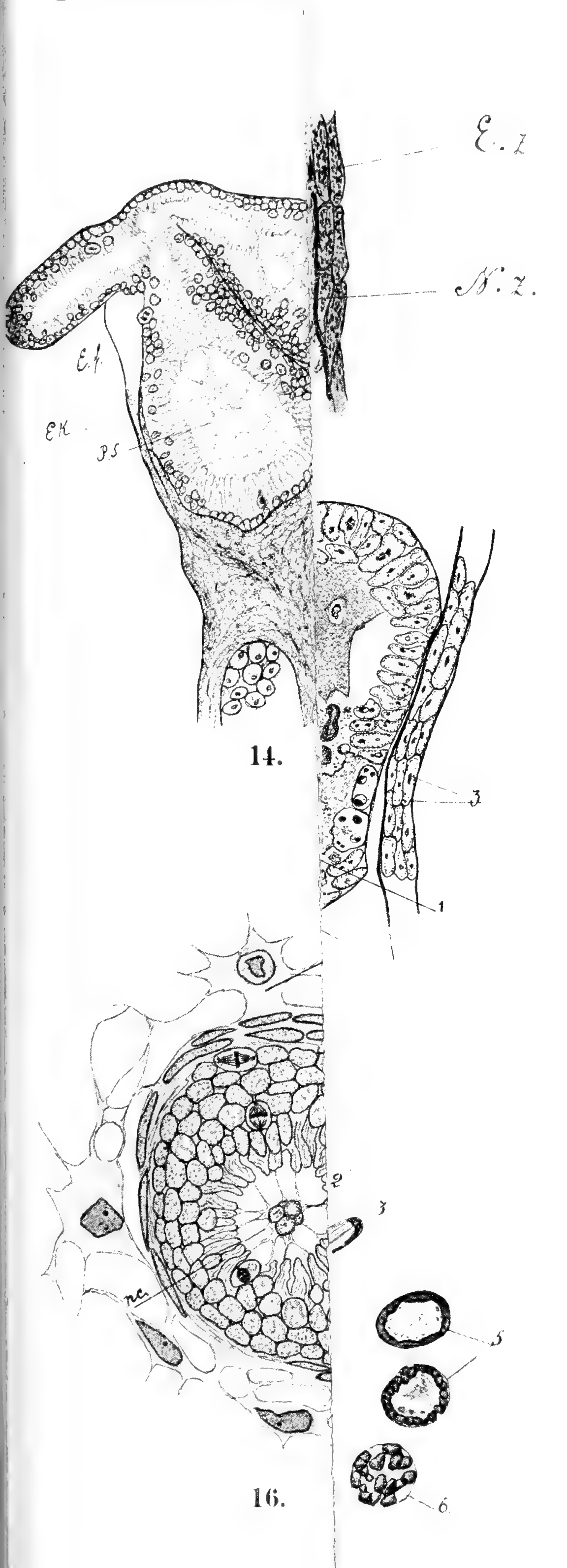
6

7 4

26.



25.



14.

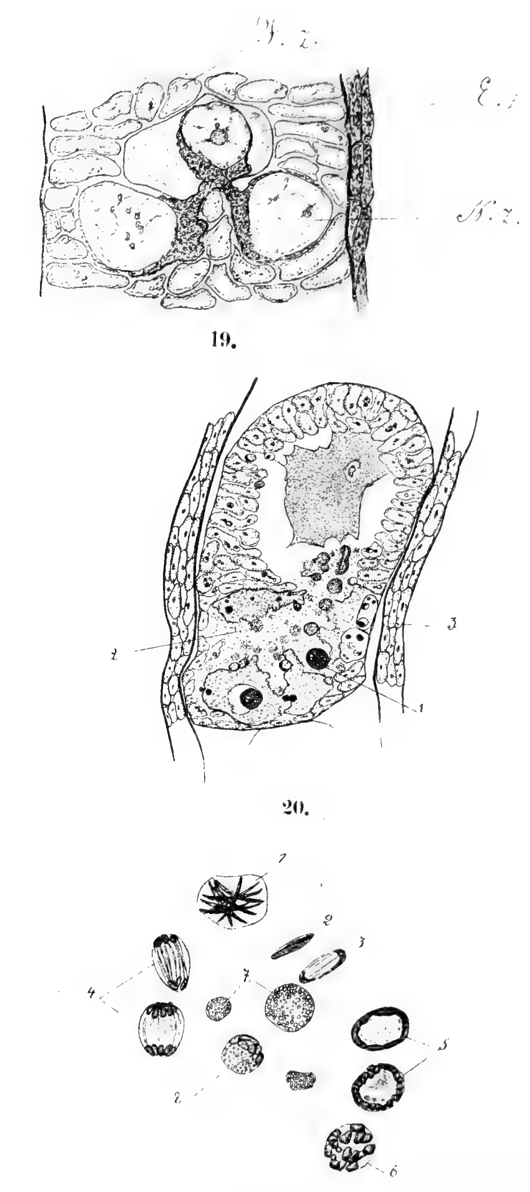
16.

14.

15.

16.

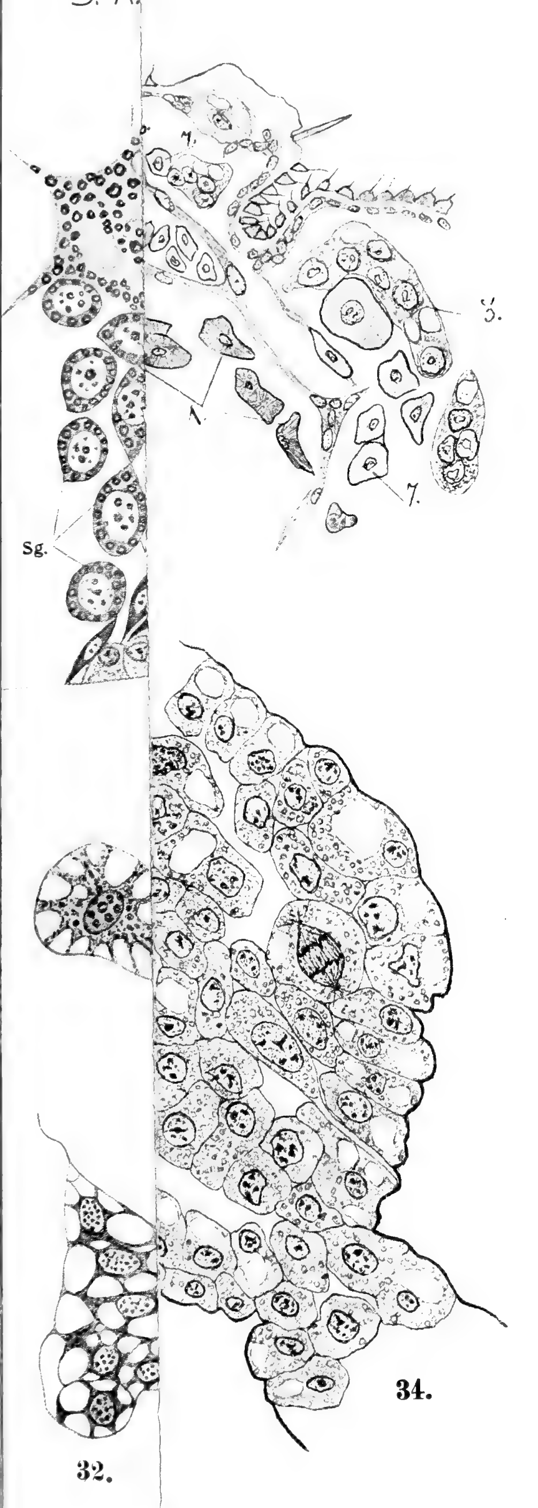
17.



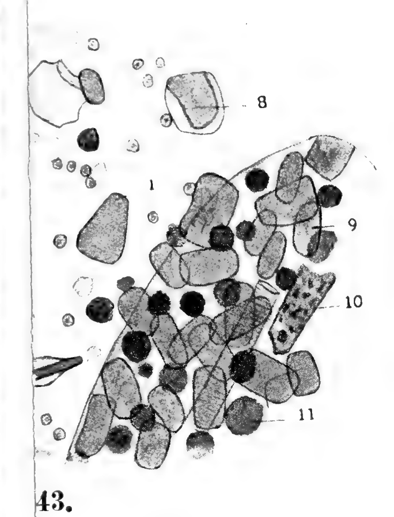
19.

20.

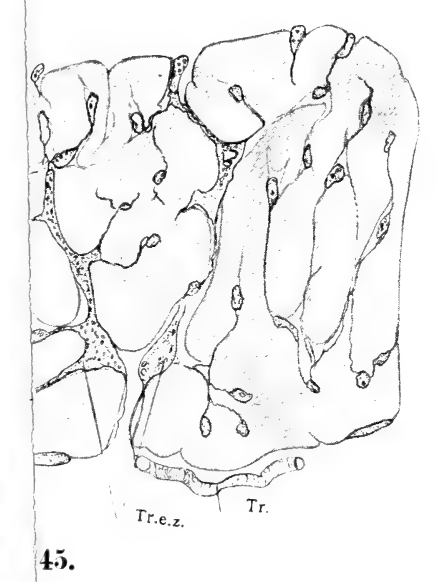
21.


1.
3.
7.
Sg.
32.
34.

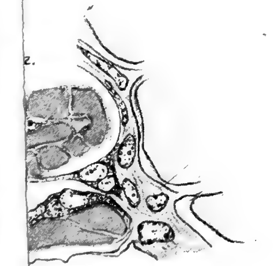
V.z.
Sg.
18.
22.
1.
3.
4.
5.
4.
31.
7.
30.
33.
a.
34.
32.
is
M.p.
az.
c.h.
F.z.
e.z.
Tr.
Tr.e.z.
35.
36.



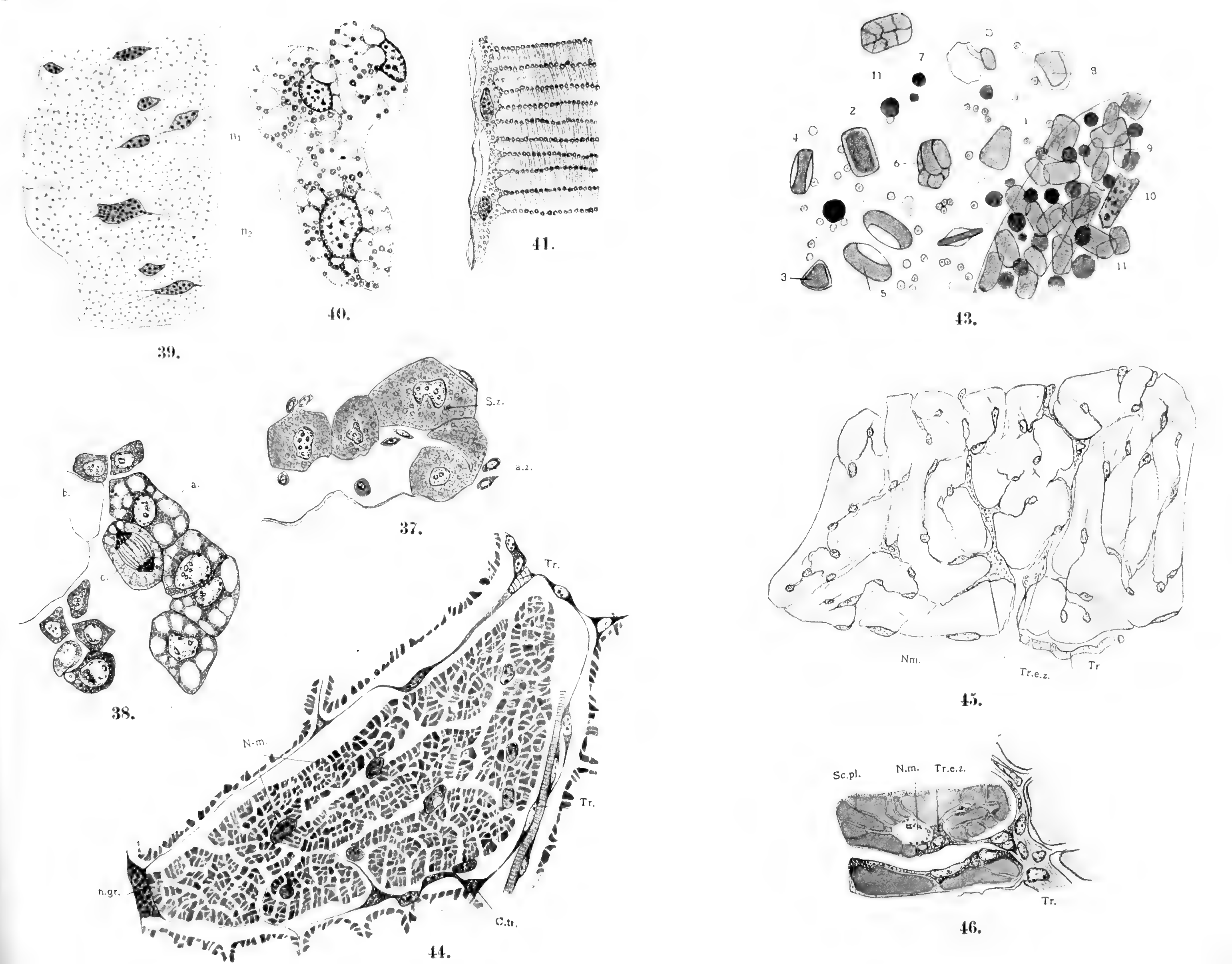
43.

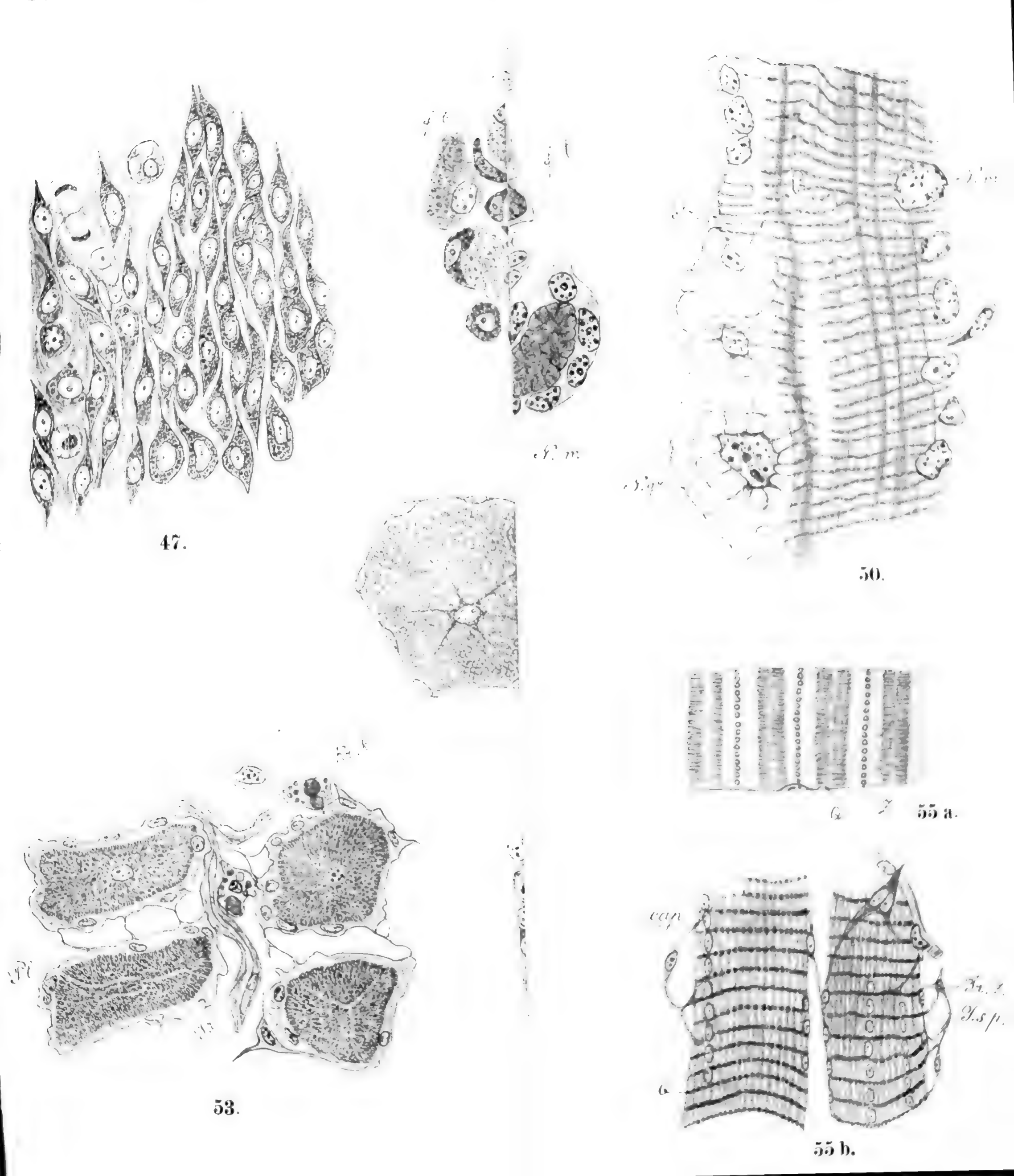


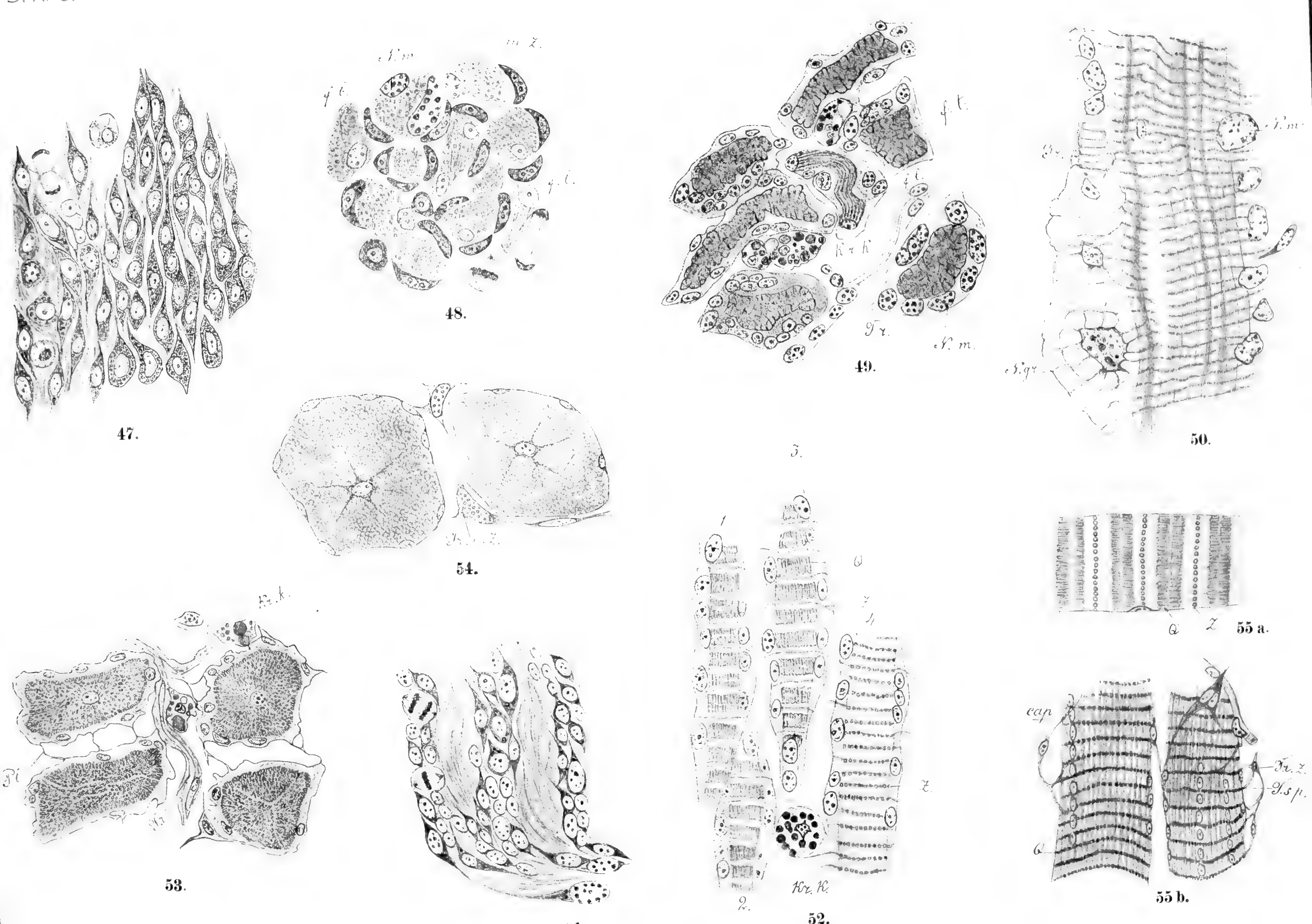
45.

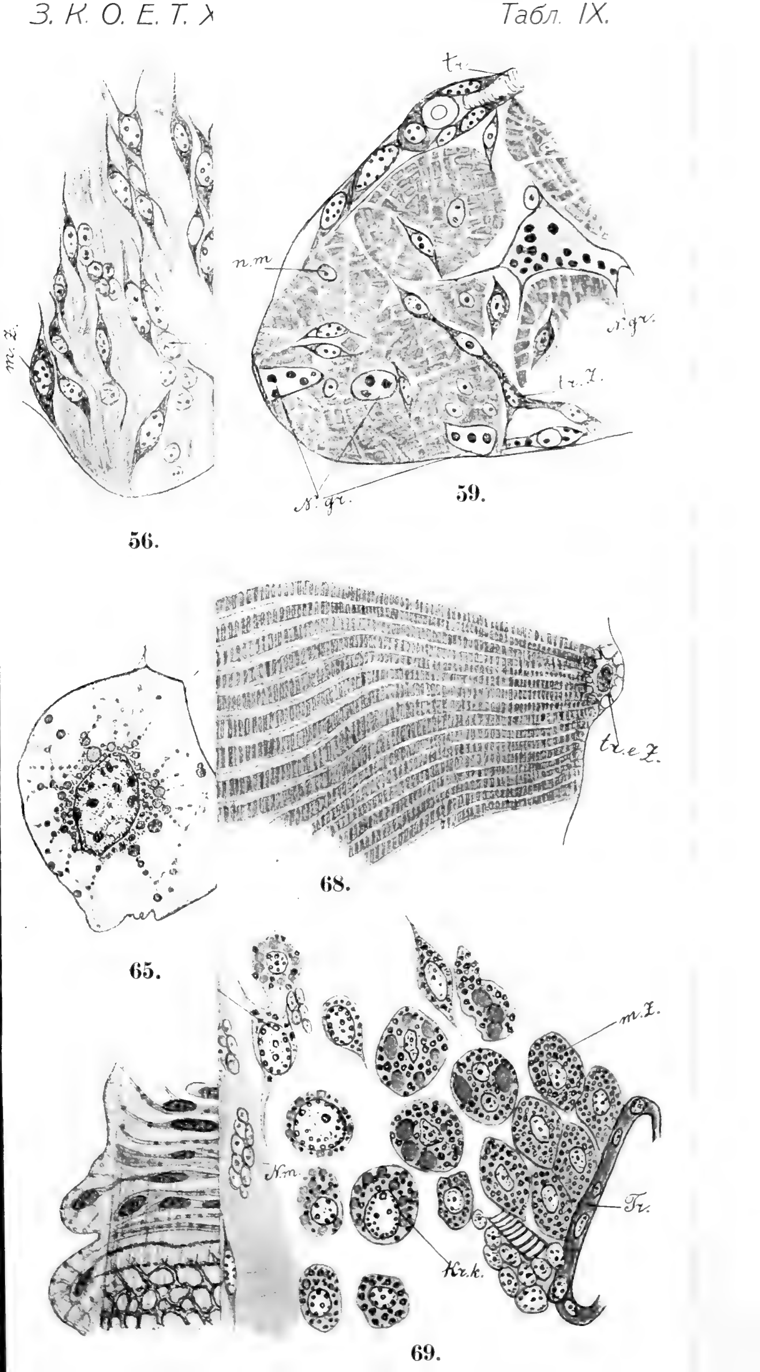


46.


39.
n1
n2
40.
41.
43.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
37.
S.z.
a.z.
38.
a.
b.
c.
44.
Tr.
N-m.
n.gr.
C.tr.
45.
Nm.
Tr.e.z.
Tr
46.
Sc.pl.
N.m.
Tr.e.z.
Tr.


47.
50.
55 a.
53.
55 b.
can


47.
48.
49.
50.
54.
55 a.
55 b.
53.
52.
cap



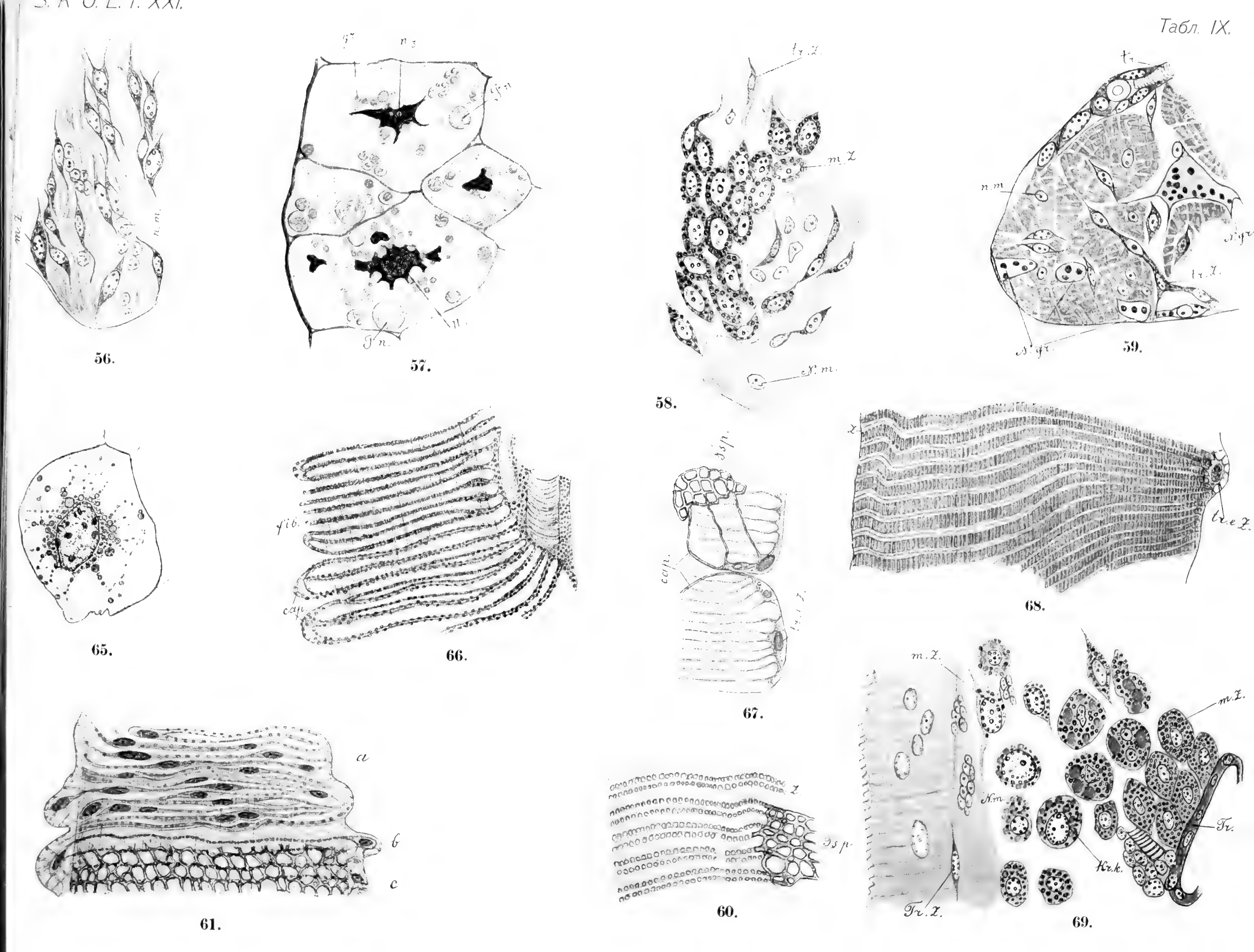
56.

59.

68.

65.

69.


56.
57.
58.
59.
65.
66.
67.
68.
61.
60.
69.

62.
63.
64.
K. I. Z.
K. I. Z.
D. Z.
D. Z.

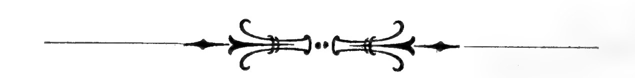
MÉMOIRES

de la SOCIÉTÉ des NATURALISTES de KIEFF.

TOME XXI. LIVRAISON 4.

TABLE DES MATIÈRES:

Commissionnaire de la Société Libraire **Eggers et C-ie** à St.-Pétersbourg.



Prix: 8 fr.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 102438352